دروس

التأمل في مشاهد الطبيعة

لمدارس المعلمات الأولية



الجزء الثاني



تأليف



محمد عبد [illegible]

المدرّس بالمدر[illegible] السنية بالقاهرة

قررت وزارة المعارف ال[illegible] الكتاب لمدارس المعلمات الأوّلية

و[illegible] ابتدائية ، والمعلمات السنية

(الطبعة الأولى)

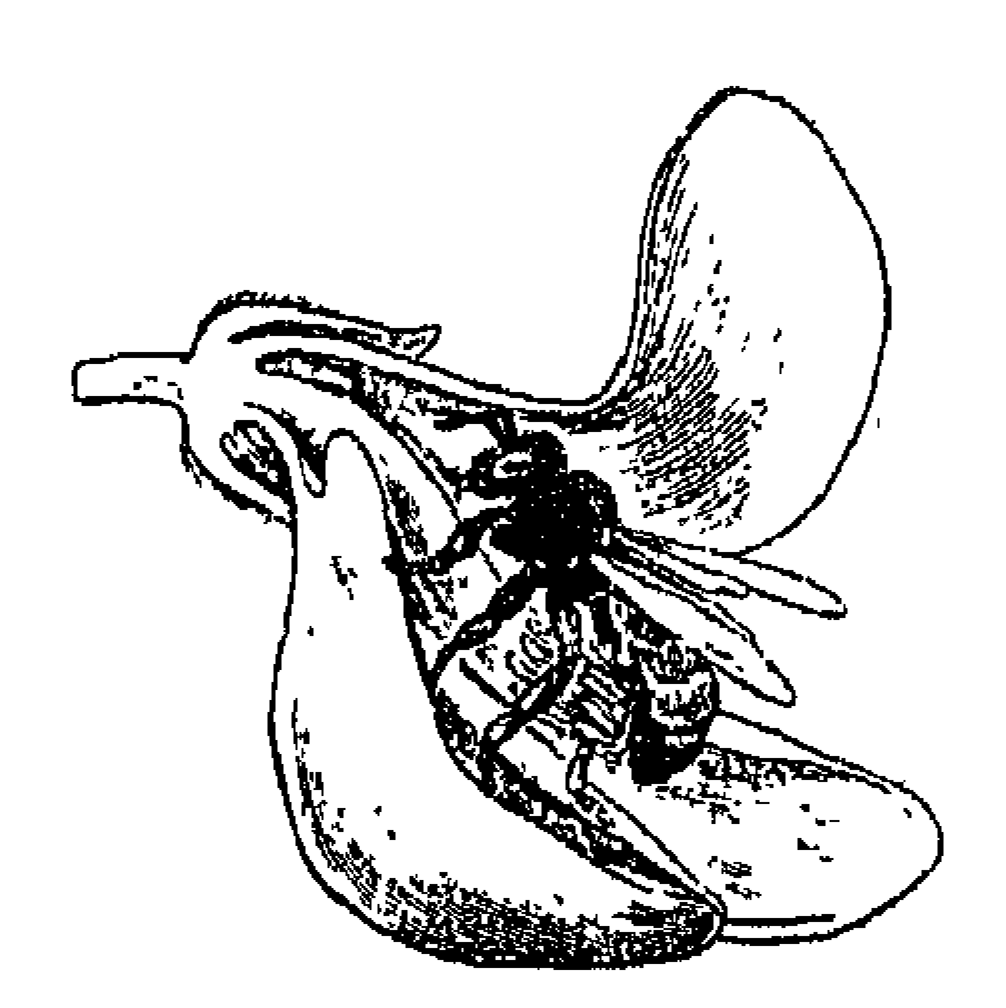
١٣٤٠ — ١٩٢٢

بمطبعة المعارف بشارع الفجالة بمصر

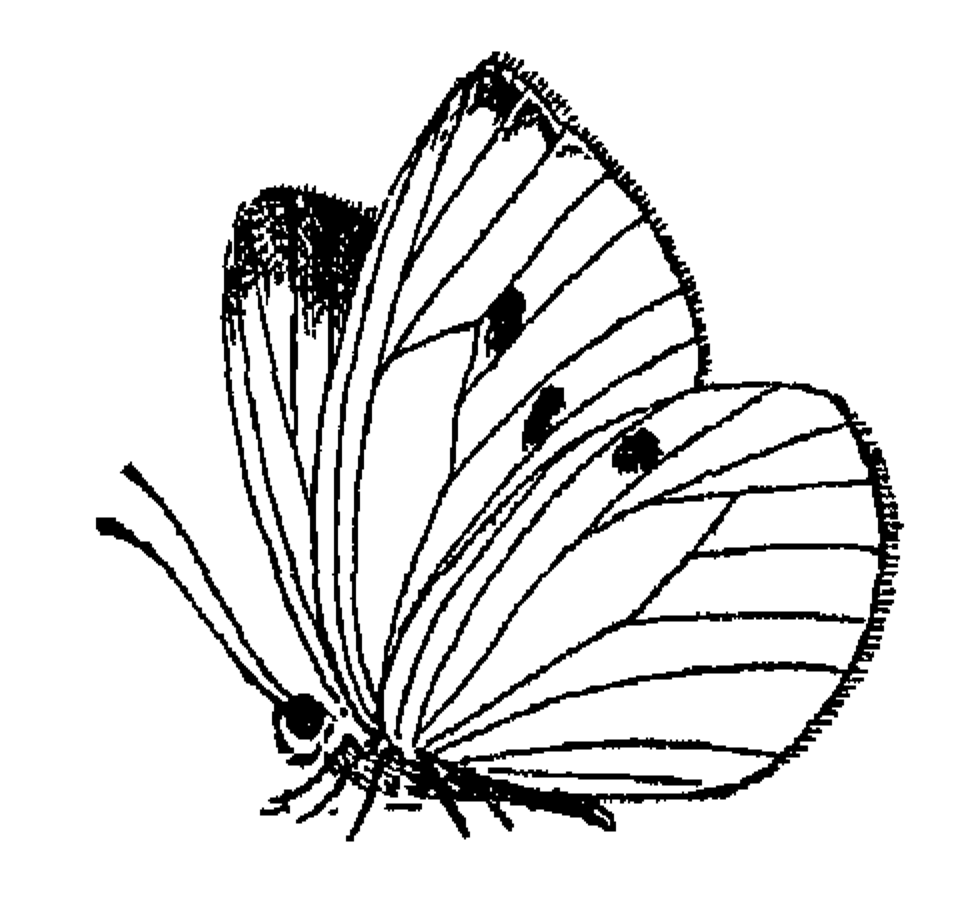
دروس

التأمل في مشاهد الطبيعة

لمدارس المعلمات الأولية



الجزء الثاني



تأليف

محمد عبد الجواد

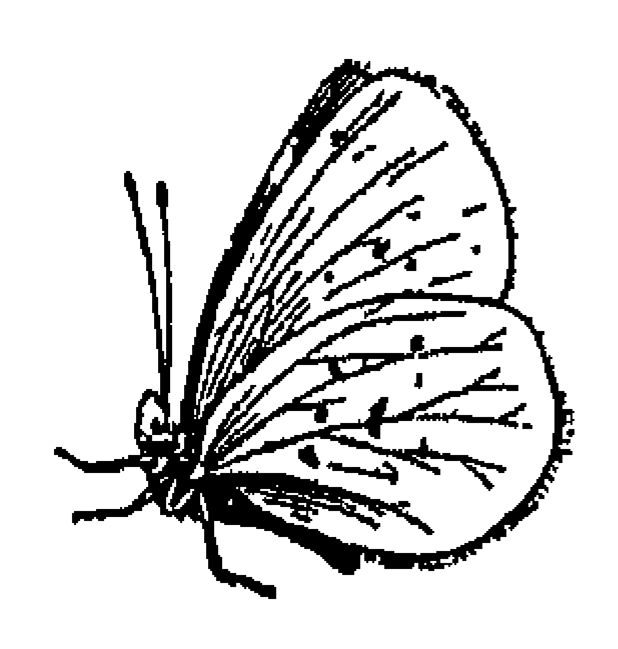
المدرّس بالمدرسة السنية بالقاهرة

قررت وزارة المعارف العمومية هذا الكتاب لمدارس المعلمات الأوّلية
والبنات الابتدائية ، والمعلمات السنية

(الطبعة الأولى)

١٣٤٠ — ١٩٢٢

مطبعة المعارف بشارع الفجالة بمصر







بسم الله الرحمن الرحيم

أحمد الله الذى وفق إلى وضع هذا الجزء تلو الجزء الأوّل، ويشتمل هذا الجزء على قسمين وخاتمة : القسم الأوّل فى حياة الحيوان وفيه مقدمة وسبعة أبواب ؛ والقسم الثانى فى حياة النبات وفيه خمسة أبواب . أما الخاتمة فهى فى الجمع، والمجموعات، وتربية الحشرات، وحفظ النماذج، وتصبير النبات

والله وحده هو المسئول فى أن ينفع به، والمرجو فى قبوله؛ عليه توكلت ؟

فهرس

القسم الأول

في

حياة الحيوان

وفيه مقدمة وسبعة أبواب

الباب الرابع

الباب الخامس

الباب السادس

الباب السابع

القسم الثانى

فى

حياة النبات

وفيه خمسة أبواب

الباب الاول

الباب الثانى

حياة الفراشة : — غذاؤها — حياتها القصيرة — مسكنها — وضع البيض — أعداؤها

استعدادها لهذه الحياة : — خرطومهـا — أجنحتها اللطيفة طيرانها الخاص — عيناها — أرجلها

١٤٥ — النحل

أنواعه : — اليعسوب — الذكر — العملة

حياة العاملة : — عملها لنفسها — عملها لغيرها — عمل عيش النحل — عمل أقراص العسل — تربيـة الصغار — حماية الخلية والملكة

استعداد العملة لهذه الحياة : — أجنحتها — لسانها — عيونها — قرناها — أرجلها — جسمها المغطى بالشعر

١٥٤ — الذباب

تركيب الجسم : — الرأس — الصدر — المؤخر — القرنان — العيون — اللسان — الأرجل — الأجنحة

ماذا يأكل الذباب . فوائده ومضاره . تاريخ حياته

١٥٩ — النمل

جسمه — تاريخ حياته — أنواعـه — غذاؤه — مسكنه — طبائعه وغرائزه

صفحة

القسم الأول

في

حياة الحيوان

مقدمة

يشمل مقرر هذه الفرقة من أنواع الحيوان :

١ – بعض الحيوانات الفقرية : وتشمل الضفادع والسمك ثم الزواحف (السحالى والسلحفاة)

٢ – بعض الحيوانات الحلقية أو المفصلية : (الحشرات والعنكبوت)

ويجدر بنا مراعاةً لنظام الفرقة الأولى أن نلخص خواصها مجملة قبل أن نتكلم عليها تفصيلاً عند ما نعقد الأبواب الخاصة بها فنقول :

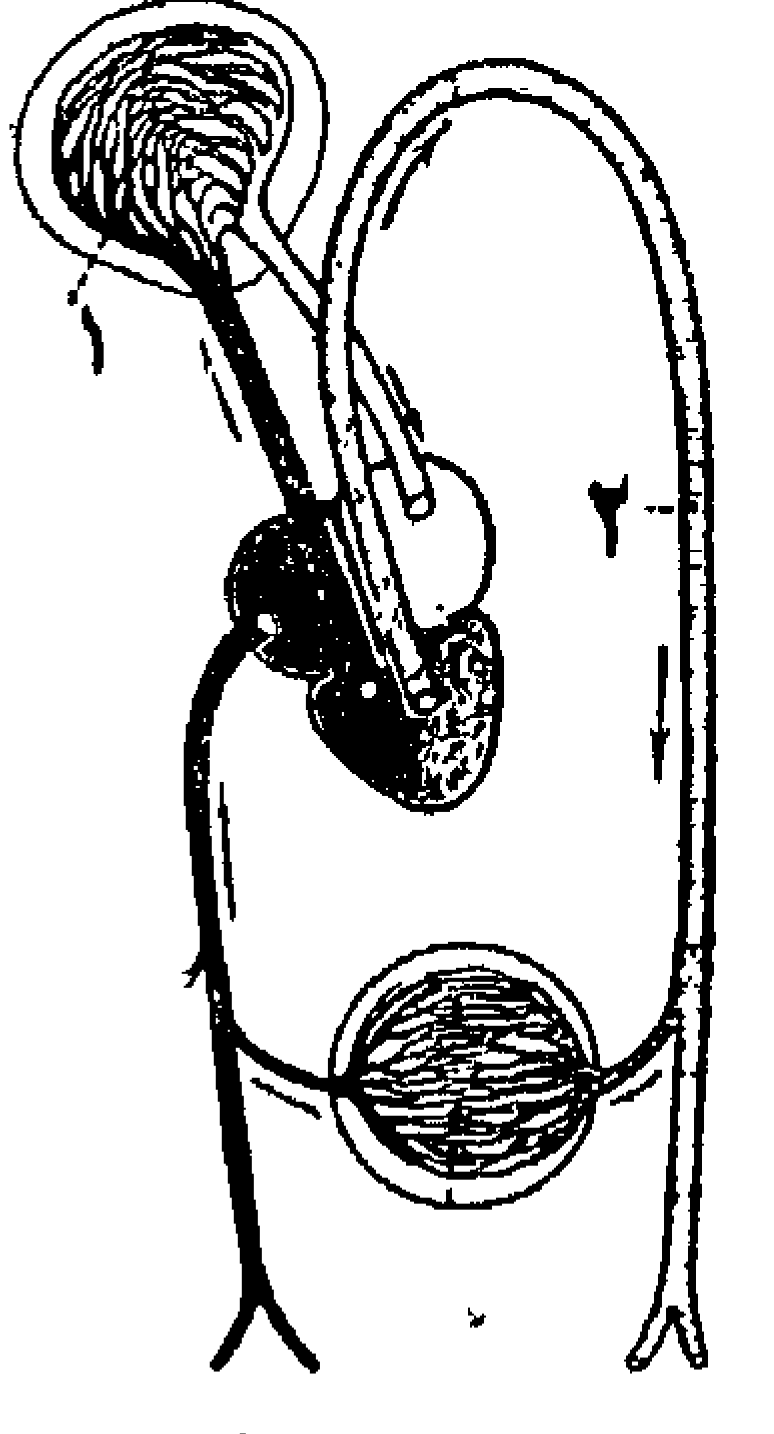


(شكل ١) ضفدعة

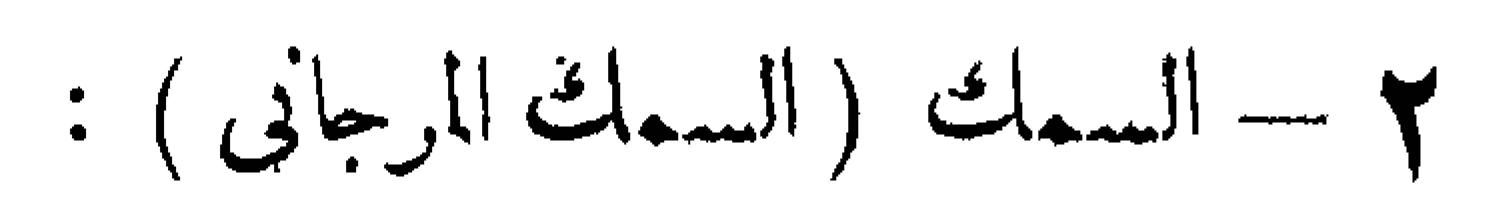
١ – الضفادع :

حيوان عارى الجلد . لها أربعة أطراف ذات أصابع خالية من الأظفار .

وليس لها قص وأضلاع . وقلبها ذو بطين واحد وأذينين يتصلان بفتحة توجد فى الحاجز الفاصل بينهما . ورئتها ذات خلايا عريضة ، وتنفسها يحصل بحركات تشبه الازدراد



(شكل ٢)
دورة الضفادع
(١) الرئة (٢) الاورطة



٢ — السمك (السمك المرجانى) :

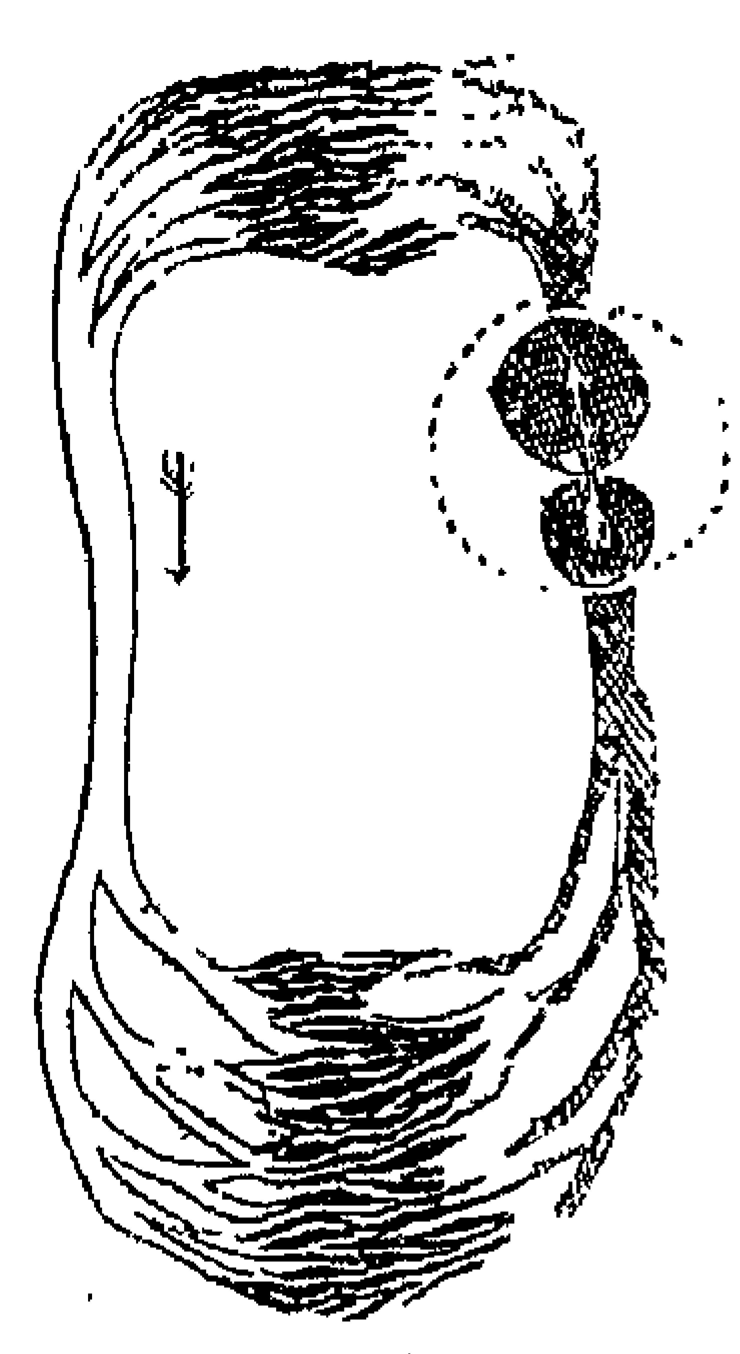
حيوانات فقرية ، تولد بالبيض ، وتنفسها خيشومي، وأطرافها مستحيلة الى زعانف (عوامات) وهيكلها يختلف باختلاف النوع . وقلبها موضوع فى مسافة صغيرة خلف الخياشيم ، وله أذين واحد

(شكل ٣) سمكة واحشاؤها
(١) الخياشيم (٢) القلب (٣) الكبد (٤) نفاخات السباحة
(٥) الامعاء (٦) الجهاز الافرازى

و بطين واحد . والمجموع العصبى ، وأعضاء الحواس قليلة النمو عنده ، الآ حاستي السمع والابصار . فالأعين عديمة الأجفان والحفرة الأنفية عبارة عن تجويفين قليلى العمق ، ولا تنفتح فى الفم الخلفى كما عند الحيوان الفقرى

ذى التنفس الرئوى . ولسانه غير متحرك ويغلب أن يكون صلباً . والسمك من أكلة اللحوم ويتغذى بعضه بالنبات .

٣ — الزواحف (السلاحف والسحالى) :

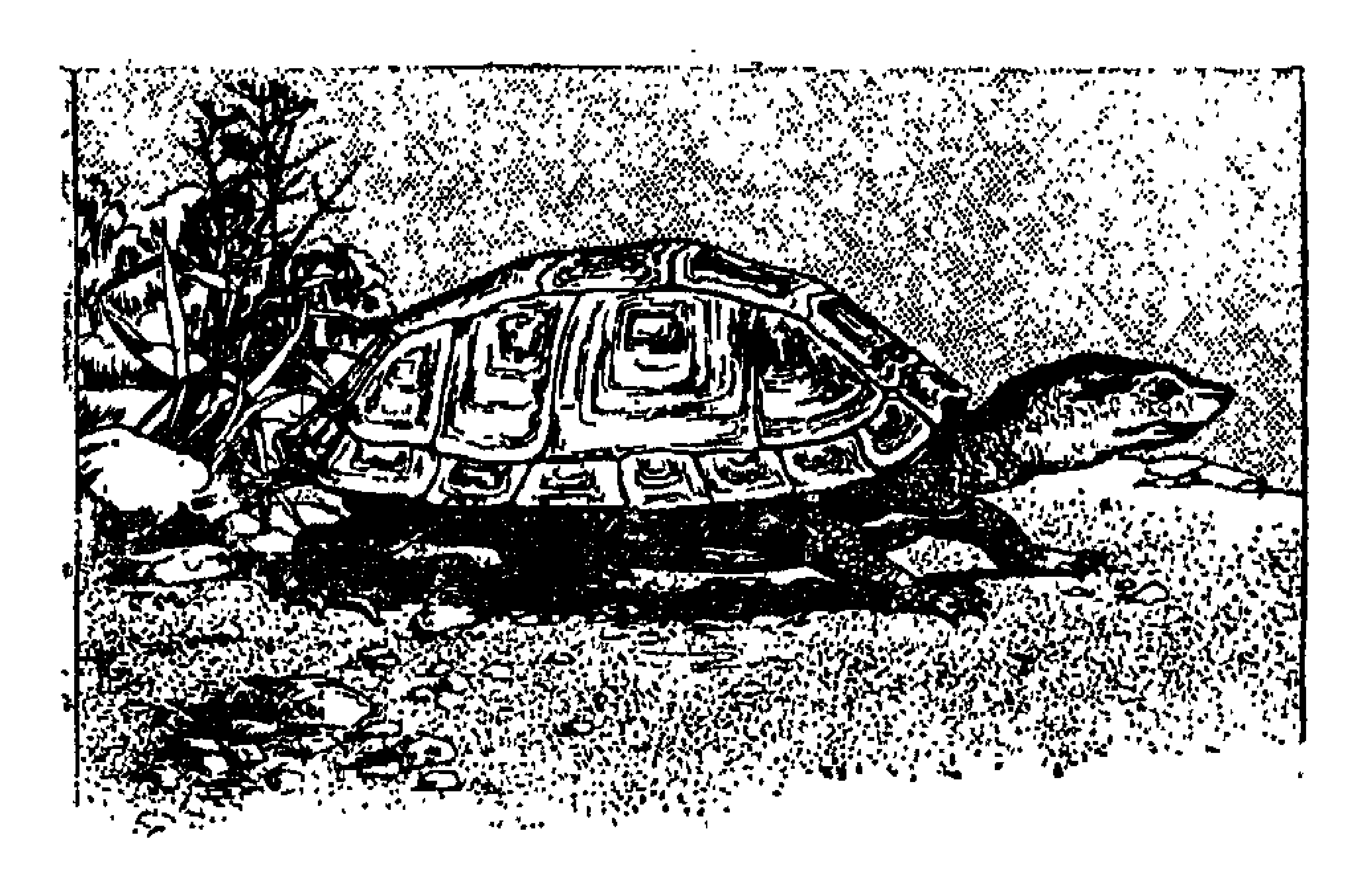


(شكل ٤)
دورة السمك

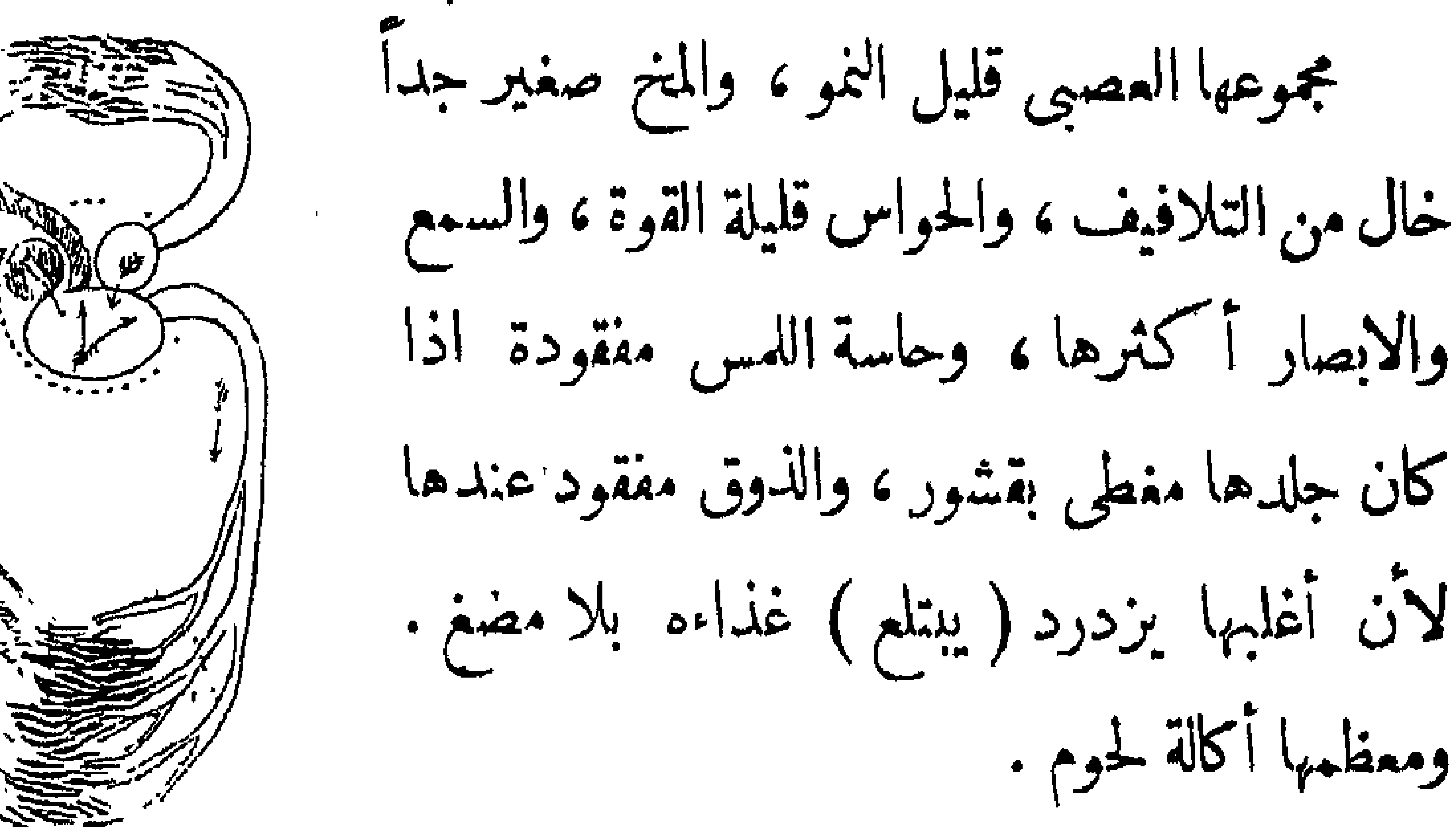
حيوانات فقرية ، بياضه ولكن لا ترخم على بيضها ، ذات دم بارد (أى أن درجة حرارتها تختلف باختلاف حرارة البيئة التى تعيش فيها . وقلة الحرارة ناشئة عن بطء الدورة والتنفس عندها) ، وتنفسها رئوى غير تام ، وأطرافها أربعة (غالباً) وجلدها عار أو مغطى بقشور ، ودورتها غير تامة ، وقلبها ليس له الاّ بطين واحد يتصل بأذينين متميزين . وقناتها الهضمية مشرفة على مجمع كما فى الطيور أى أن مبرزها واحد



(شكل ٥) سحلية



(شكل ٦) سلحفاة



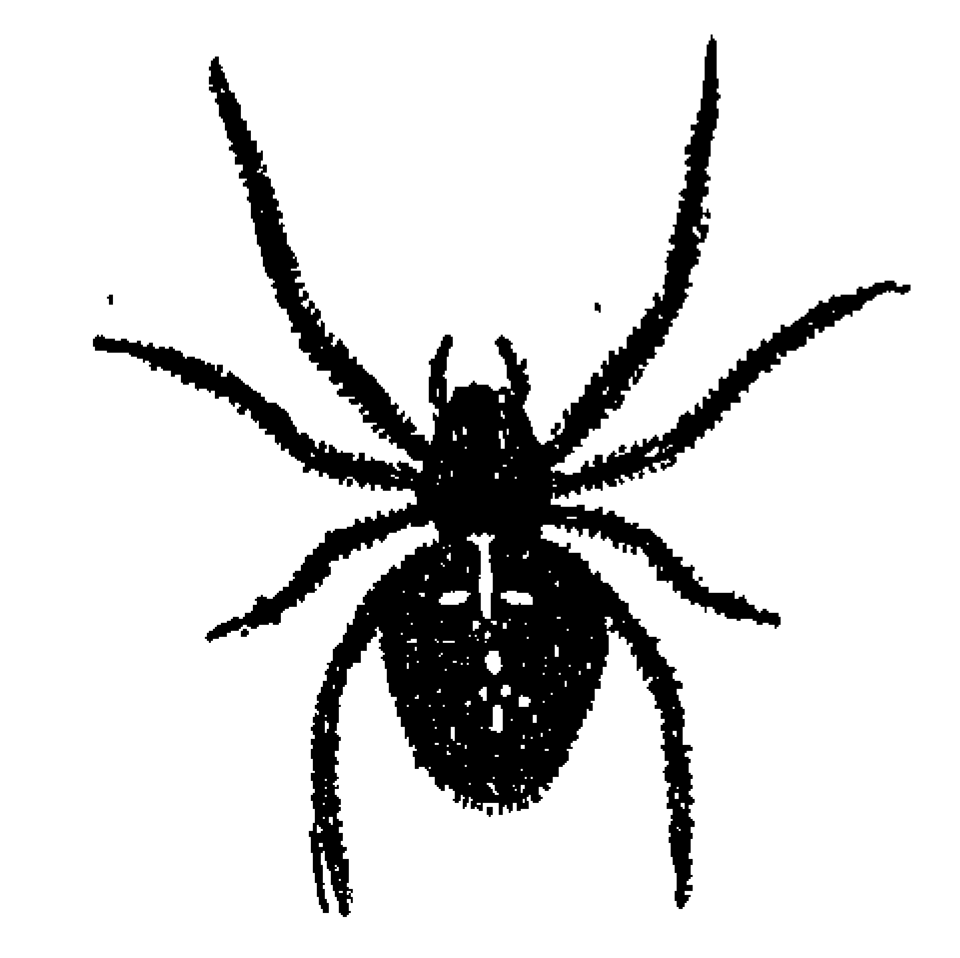
مجموعها العصبى قليل النمو ، والمخ صغير جداً خال من التلافيف ، والحواس قليلة القوة ، والسمع والابصار أكثرها ، وحاسة اللمس مفقودة اذا كان جلدها مغطى بقشور ، والذوق مفقود عندها لأن أغلبها يزدرد (يبتلع) غذاءه بلا مضغ . ومعظمها أكالة لحوم .

(شكل ٧)
دورة الزواحف

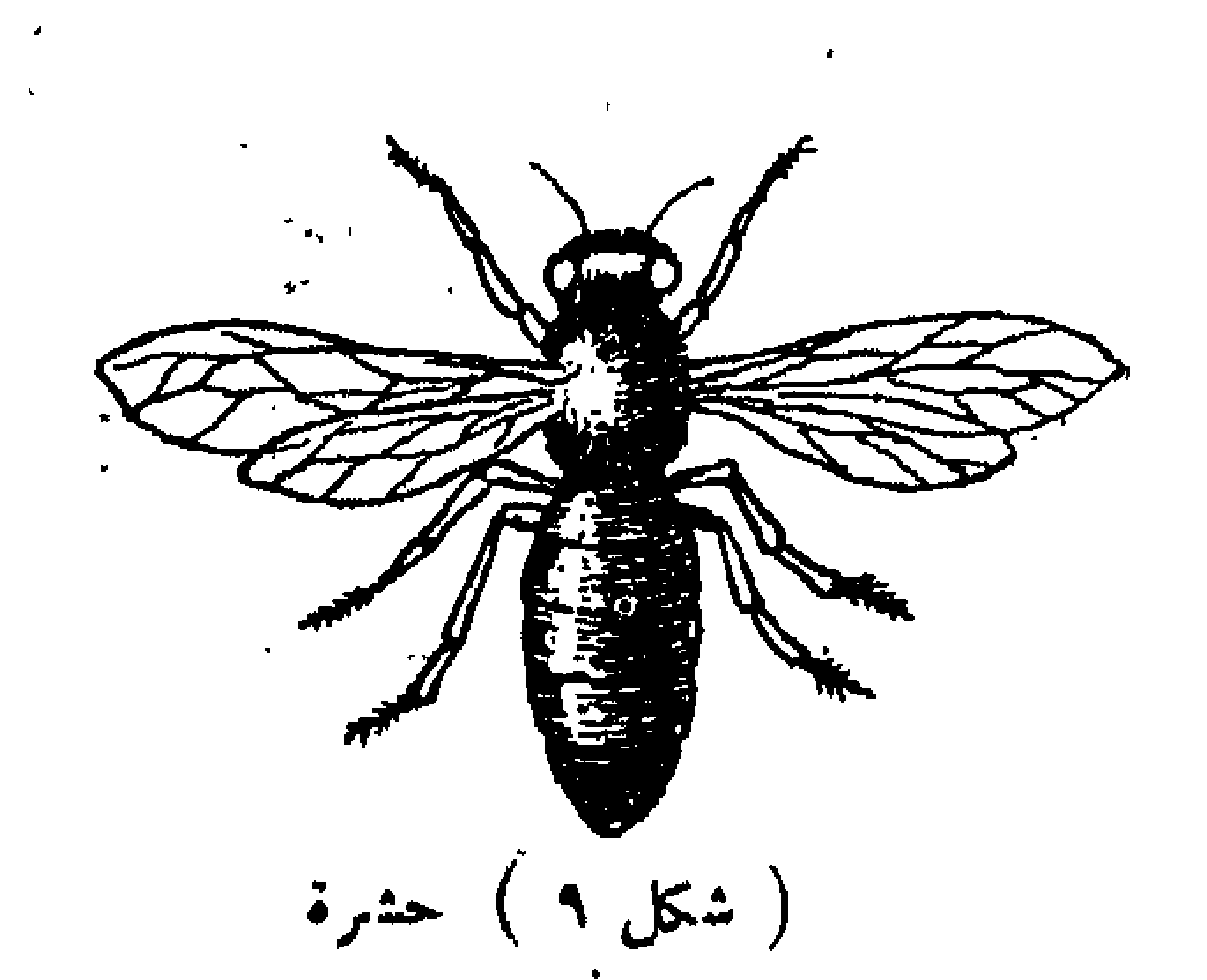
٤ — الحيوانات الحلقية أو المفصلية :

(كالعنكبوت والحشرات دودة القز وغيرها)

هذه الحيوانات ليس لها هيكل باطنى . والوصف المميز لها وجود مفاصل متعاقبة فى الأجزاء المختلفة لجسمها وأطرافها . وهذا مما يدل على

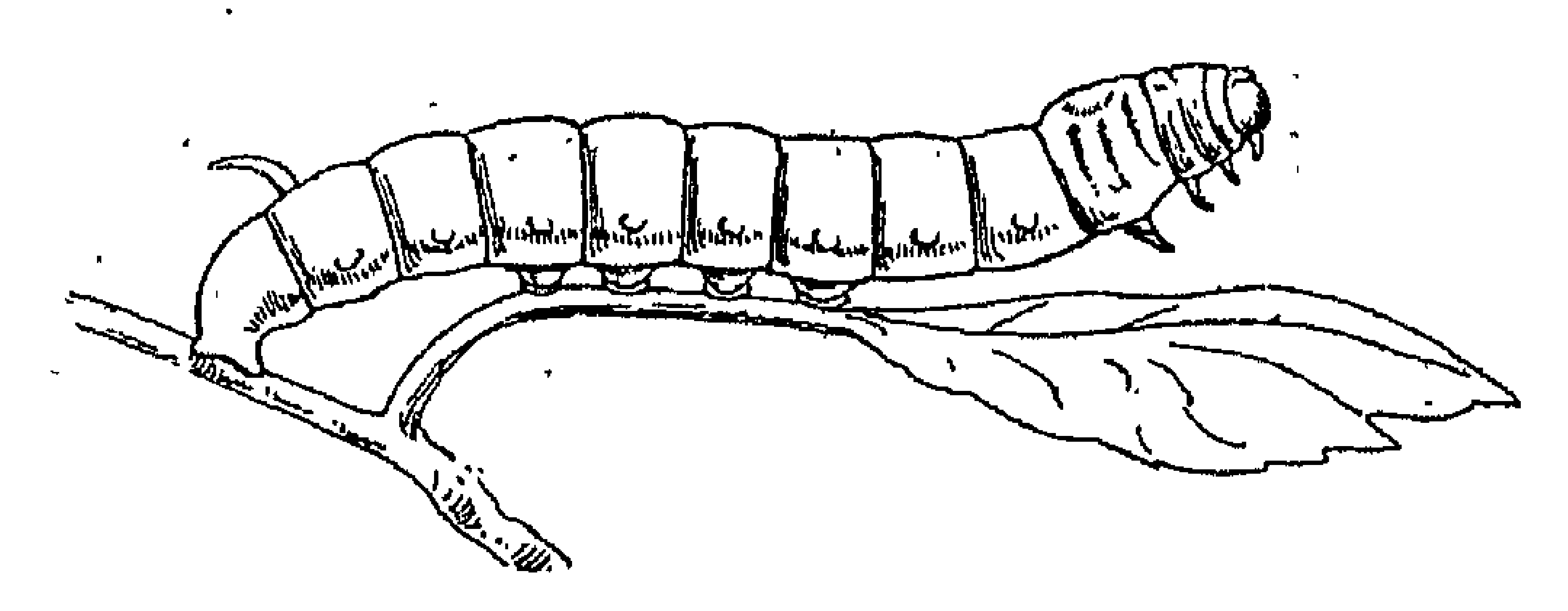


(شكل ٨) عنكبوت الحديقة



(شكل ٩) حشرة

أن جسمها مكوَّن من جملة مقاطع أو مفاصل على هيئة حلقات . والمجموع العصبي عندها مركب من حبلين مستطيلين ، يوجد فيهما — على مسافات — انتفاخات أو عقد تخرج منها جملة خيوط تتوزع فى الأجزاء المختلفة للجسم



(شكل ١٠) دودة القز

وعادة يوجد لكل مفصل من المفاصل التى يتركب منها الجسم زوج من العقد، ولكن يلتحم فى الغالب بحيث يصير عقدة واحدة . وهذه السلسلة العقدية تكون دائماً موضوعة أسفل القناة الهضمية ، ما عدا العقدة الأولى التى تقوم مقام المخ فانها تكون فى

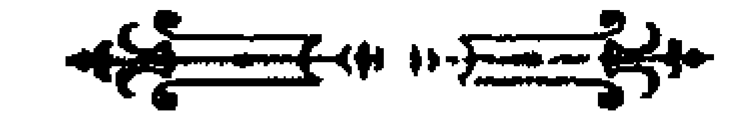
(شكل ١١)
فكا حيوان فقرى (القط)

أعلى المرىء . وأعضاء الحس قليلة النمو ، بل بعضها ينقص بالكلية . واما حاسة الابصار فهى موجودة دائماً ومكونة تكويناً جيداً . وتنفسها يحصل بواسطة قصبات أو تجاويف خلوية تشبه الرئتين وتسمى بالأكياس الرئوية . ولها فكان ليسا موضوعين وضعهما عند الحيوانات الفقرية ، بل هما جانبيان . و بعضها يوجد له عضوان خاصان فى مقدم الرأس يسميان بالقرنين (الحساسين) وتتركب من جملة قطع مفصلية . ويدعى بعضهم أنها أعضاء لمس . ويقول آخر أنها أعضاء شم .

هذا ويشتمل هذا القسم على سبعة أبواب



(شكل ١٢)
رأس حشرة (النحلة)
(١) اللسان (٢) الشفتان
(٣) الفكان (٤) القرنان

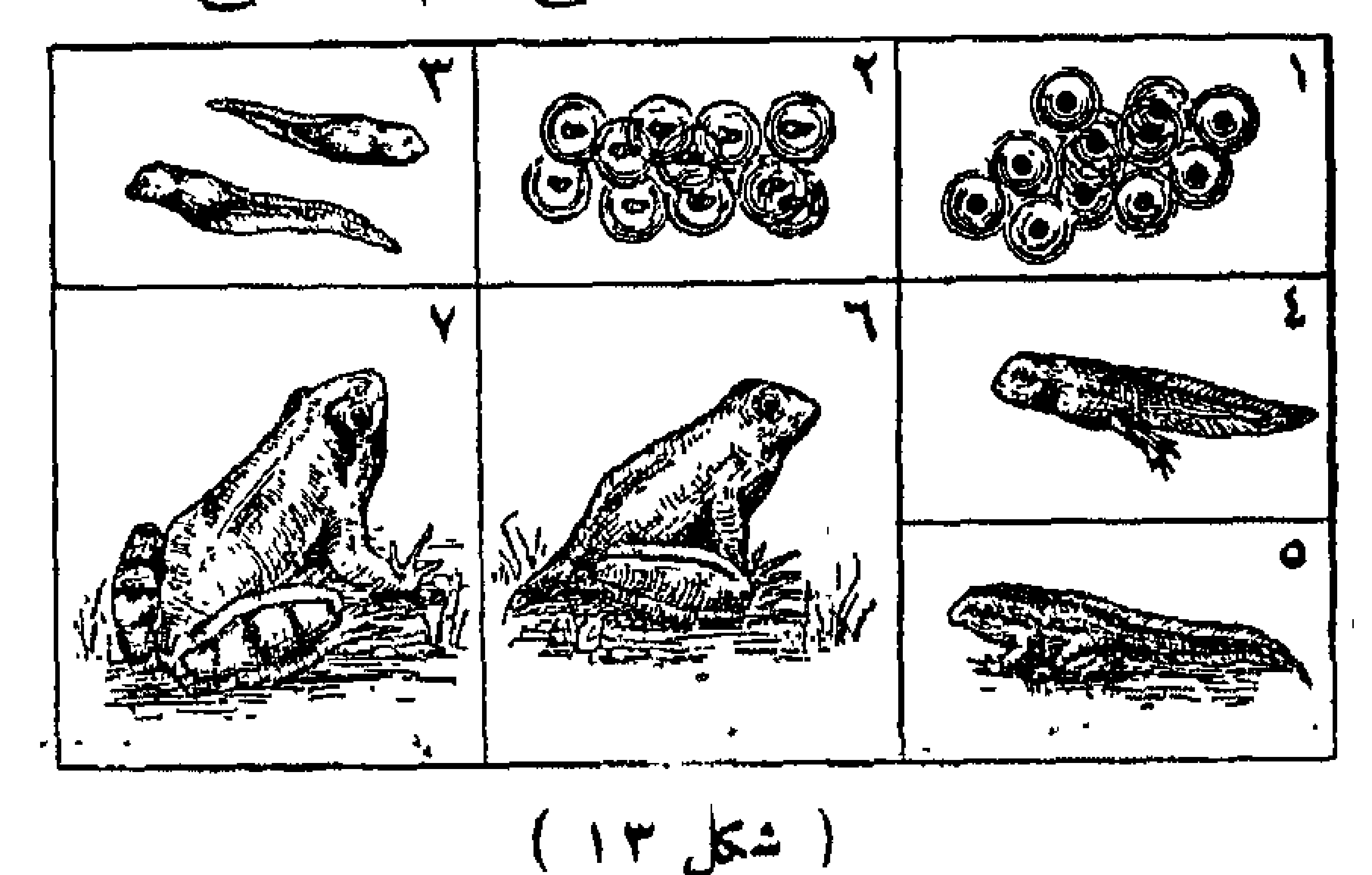


الباب الأول

الضفادع

الوسائل : شبكة الضفادع — بيضها — أفراخها — ضفدعة بالغة — ضفدعة طينية — القوارير والآنية اللازمة لحفظ البيض والأفراخ فى الماء — قارورة ذات سداد مثقب لحفظ الضفادع فيها — بعض الديدان الأرضية لغذائها الخ —

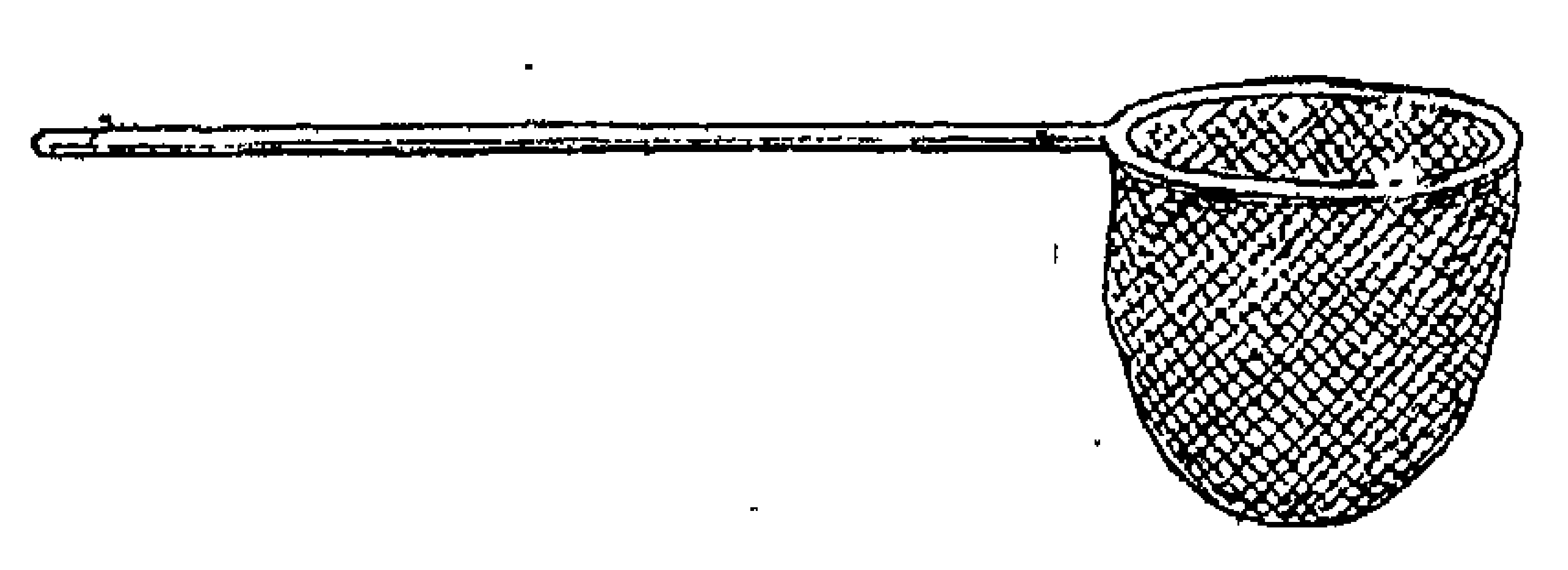
تمر فى ثلاثة أطوار ، البيض ، والأفراخ ، ثم الضفادع



(شكل ١٣)

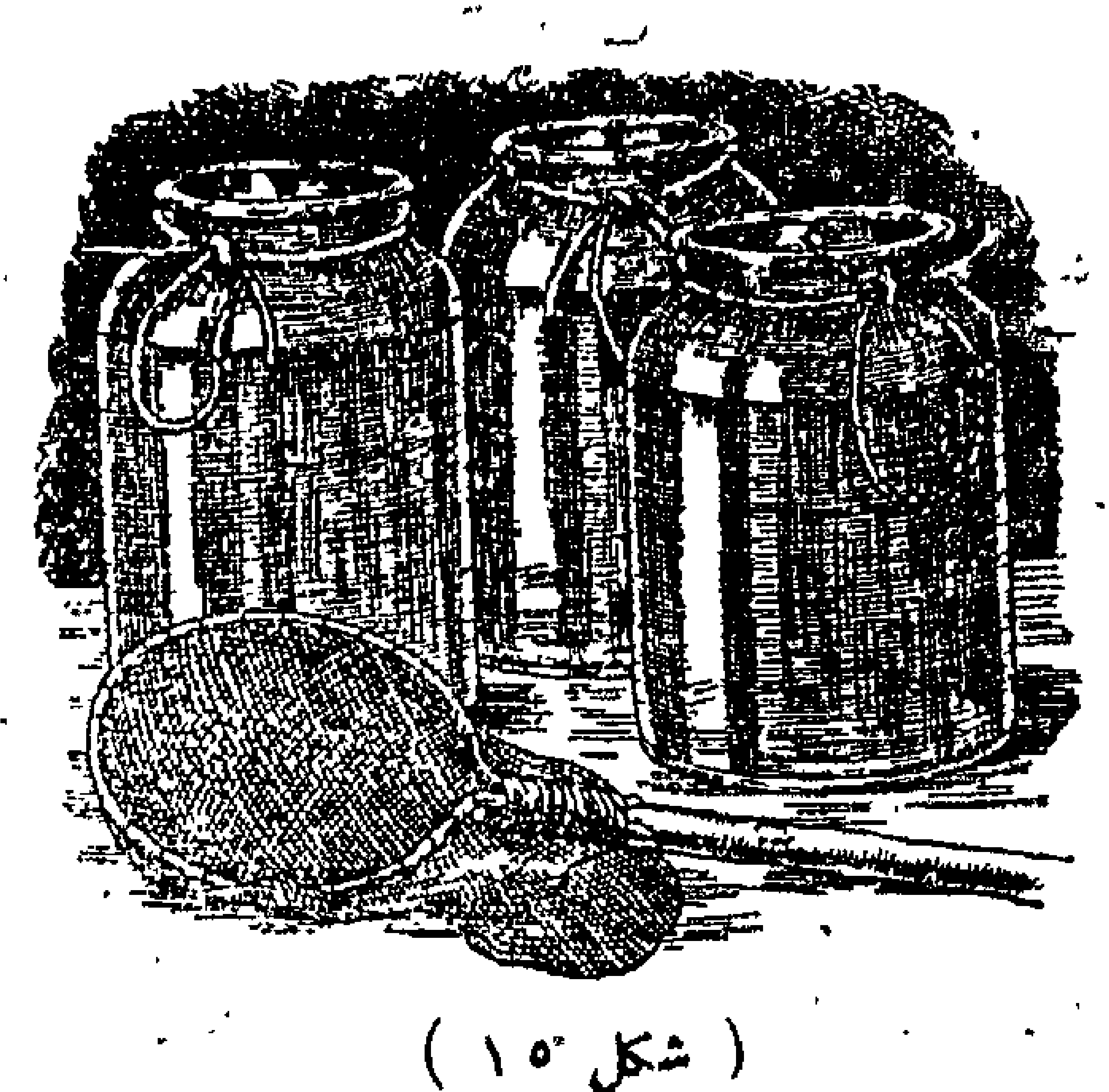
بيض الضفادع :

يعد للحصول عليه شبكة خاصة : وتتركب من عصا طولها نحو متر تقريباً ، يثبت فى أحد طرفيها سلك غليظ متين على شكل دائرة قطرها



(شكل ١٤)

نحو ١٥ س م ، وعلى هذا السلك يوضع منسوج رقيق حريرى ، أو قطعة من شبك الكلة بحيث تكون شبه كيس يبلغ عمقه نحو ٢٣ س.م . والشكل (١٥) يوضح الشبكة ، وبجانبها ثلاث قوارير معدة لوضع البيض والأفراخ فيها لملاحظتها وتربيتها



(شكل ١٥)

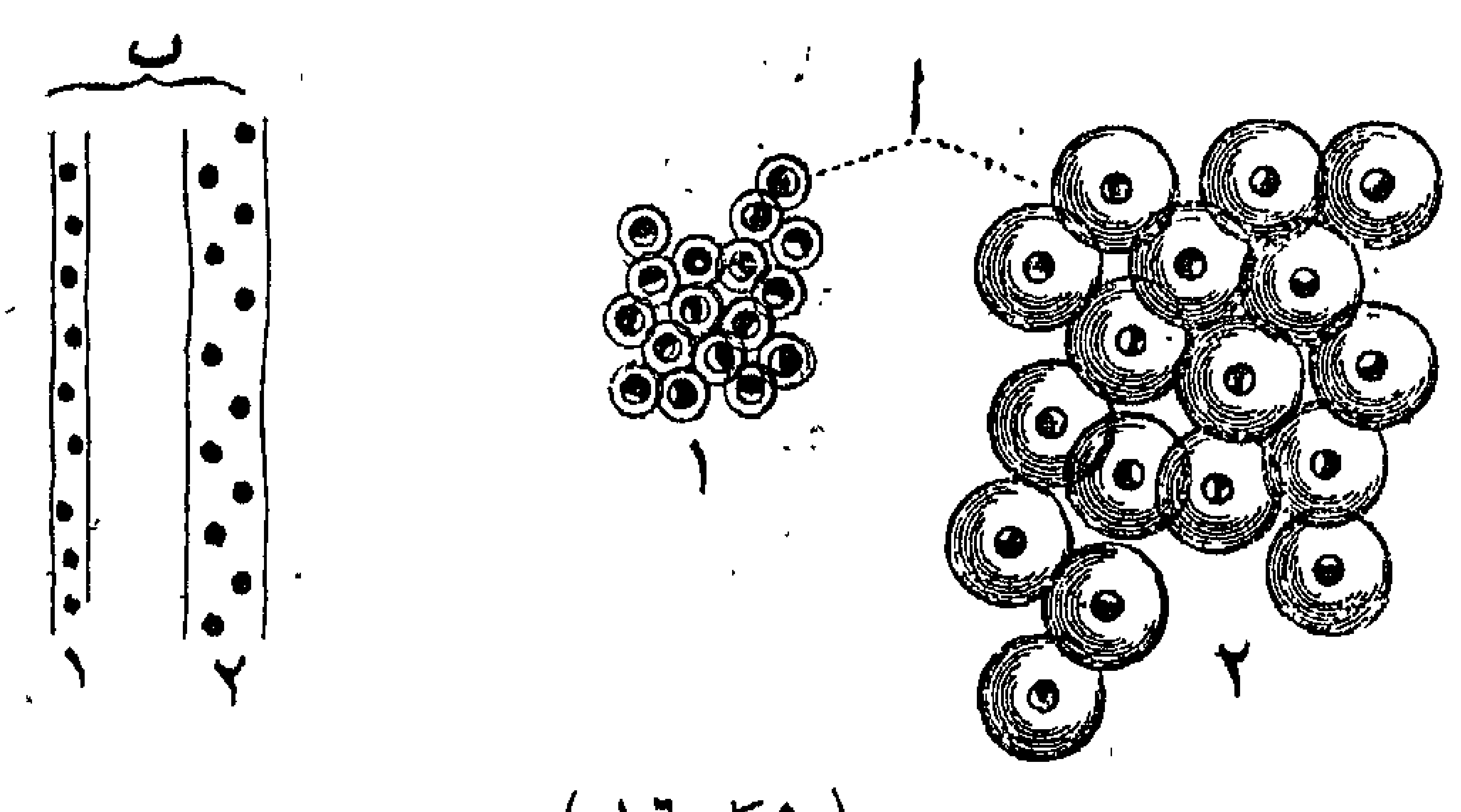
ويرى البيض فى البرك ، وبعض المجارى ، فى مبدأ فصل الربيع ، على هيئة كتل كالهلام ، مرصعة بعدد كبير من النقط السوداء . وعند النظر اليها ملياً تظهر بوضوح أنها بيض مستدير

كل بيضة مخاطة بجلد رقيق وفى مركزها كرة سوداء مستديرة هى مح البيض . ويلاحظ فيه ثلاثة أشياء : —

١ — الطرف الأسود ويمثل الجزء الحى منه . ويساعد سواد لونه على امتصاص كمية كبيرة من الحرارة التى تساعد على إفراخه

٢ — الطرف الأبيض والمح الذى يتكون منه جسم الفرخ فيما بعد

٣ — الهلام الذى يحفظ البيض ويجعله متفرقاً لكى يمنعه من الاصطدام حينما تهب رياح مارس الشديدة فتقلق البركة أو المجرى وتصفق على وجه



(شكل ١٦)

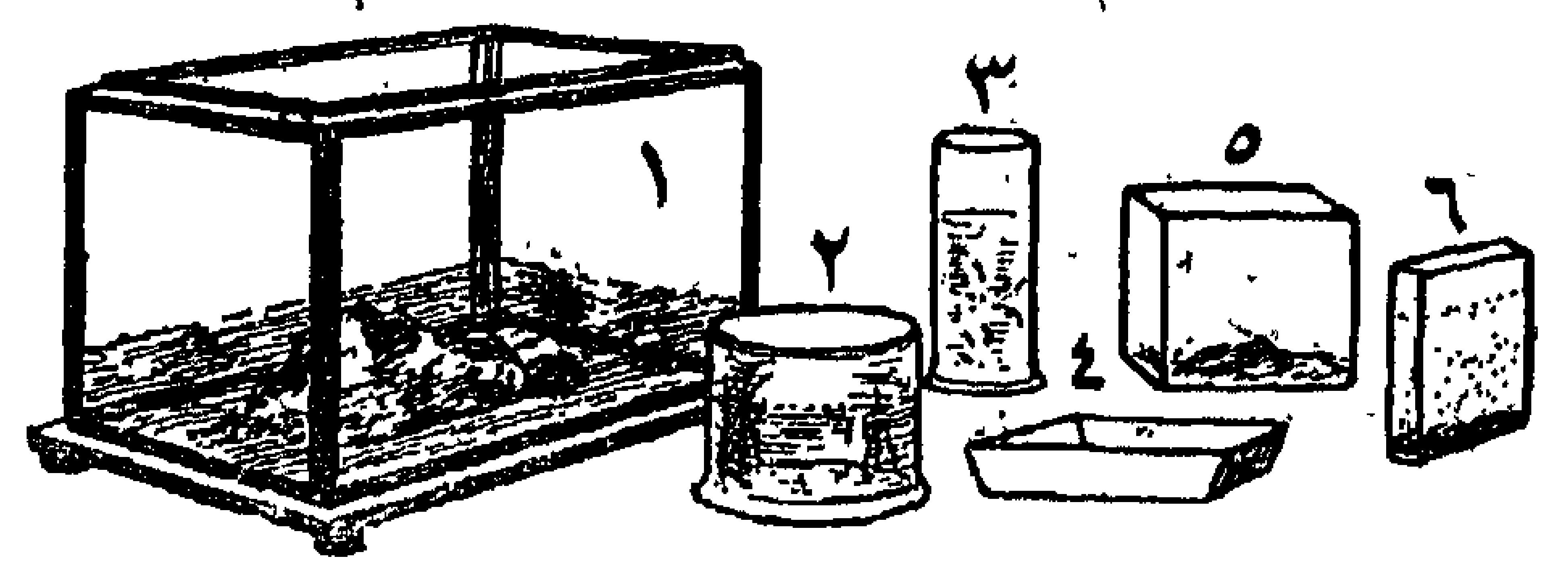
ا — بيض الضفادع وقت وضعه (١) وبعد وضعه بقليل (٢)

ب — بيض الضفادع الطينية وقت وضعه (١) وبعد وضعه بقليل (٢)

الماء . وللهلام فوائد أخرى غير ما ذكر : منها أنه يمنع الطيور والأسماك والحشرات من ابتلاع البيض ، ويمنع تراكم البيض بعضه فوق بعض حتى يصل إليه الماء والهواء النقى وهذا ضرورى لإفراخه أو الاسراع به ؛ ومنها أنه يساعد على تدفئة البيض ويمنع تراكم المواد الغريبة عليه ؛ ومنها أنه يرفع البيض على سطح الماء ويمنعه من الغرق فيكون معرضاً لحرارة الشمس

ولاستفراخ البيض يوضع فى مكان دافئ ملائم فى ضوء كاف فى قوارير

زجاجية أو نحوها (ويفضل بعضهم تنويع الأوعية التي تستخدم في ذلك فيرى أن يكون الإناء رقم ٤ (شكل ١٧) للبيض، ورقم ٣ للشروغ الصغيرة



(شكل ١٧)

واذا تقدمت وضعت في رقم ٥) فيلاحظ انتفاخ الهلام حول البيض بسرعة وبعد اسبوع تقريباً يفقد المح شكله الكرى ويصير بيضياً مستطيلاً ، وفي خلال الأيام الاربعة التالية يصير المح البيضي حيوانا متحركاً له رأس وجسم وذيل فقط وليس له أعضاء أخرى ويعرف حينئذٍ بفرخ الضفدع أو الشرغ.

أفراخ الضفادع :

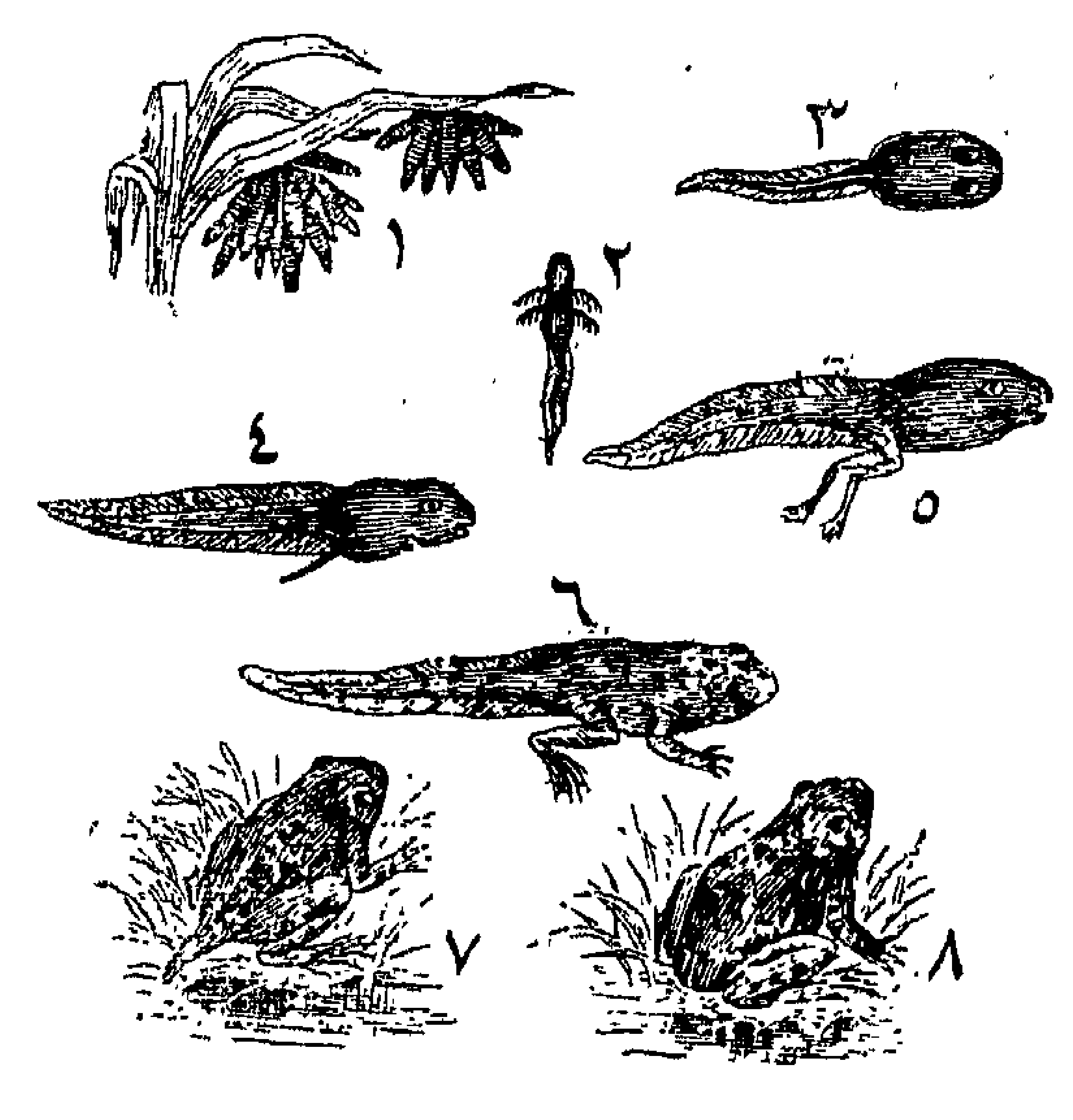
تمر أفراخ الضفادع في ست مراحل أو أطوار ، يتميز كل منها عن الآخر وهي بالترتيب كما يأتي :

١ — مرحلة عدم الفم : حينما تخرج الافراخ من البيض لا تكون من الضفادع في شيء بل يكون لها رأس كبير ونوع من الذنب مستقيم يخرج من الرأس وليس لها أعضاء البتة بل كلها رأس وذنب[١] وهي تستعمل ذيلها حينئذٍ للسباحة لأنها خلقت للمعيشة في الماء فهي تشبه السمك من هذه الوجهة ولو خرجت من الماء لماتت

---

(١) ومن هنا جاءت تسمية العوام لها باسم (أبو ذنيبة) تصغير ذنب وتحريفه

وهى فى هذه الحال تتنفس من خلال الجلد وبالرغم من عدم أكلها تنمو فى هذا الوقت بسرعة مدهشة . ويلاحظ حينئذٍ أنها تعلق بالأعشاب



(شكل ١٨) اطوار الضفادع

المائية، السابحة ، جماعات ، وتستمر كذلك مدة من الزمن وتظهر كأنها معلقة من فمها ولكن باختبارها نجدها عديمة الفم رقم (١) شكل (١٨)

٢ — مرحلة ظهور الخياشيم الخارجية : بجانبى المكان الذى يكون فيه الفم يوجد ثلاثة أزواج من الخياشيم الريشية، تقوم مقام الرئتين للانسان. وتظهر هذه الخياشيم رقم (٢) شكل (١٨) تدريجياً بعد ظهور الفم لها وحينئذٍ تبتدئ فى الأكل ويكون طعامهـا عادة من الأعشاب المائية وقد قال بعضهم (ان اللحم النيء يجعلها تنمو نمواً حسناً بشرط أن يكون تقديمه

لها بحكمة)[1] ويقول آخرون (تعطى قطعاً صغيرة جداً من السمك واللحم والخبز[2] الخ مع الحذر من فساد الماء بما يتحلل فيه من المواد) واذا لم تجد ما تأكله أكل بعضها بعضاً بدون مبالاة (كما يفعل السمك)



(شكل ١٩)
الفرخ من الاسفل وبه الطرفان الاماميان تحت الجلد

٣ — اختفاء الخياشيم الخارجية وظهور الخياشيم الباطنية : تأخذ تلك الخياشيم الخارجيـة فى الاختفاء تحت غشاء جلدى يغطيها ، ثم تظهر لها خياشيم أخرى داخلية تشاهد شقوقهـا الأربعة من جانبى الرأس ، وتعرف باحمرار لونها . وتقوم هذه الخياشيم مقام الرئتين لها ، لأنها لا تتنفس خارج الماء كما أنه لا يمكننا نحن (ذوى الرئتين) أن نتنفس فيه . ومما يهمنا ملاحظته أن فمها يكون حينئذ موضوعاً فى أسفل الرأس لا فى الجهة الأمامية منه ، وهو صالح لقضم النبات المائى ،

---

(١) ورد ذلك فى كتاب (Look About You) قال (وكيفية ذلك أن تدلى قطعة صغيرة من اللحم فى خيط داخل القارورة التى بها الأفراخ مع ملاحظة تغييرها من آن لآخر) وقد جربنا ذلك فرأينا ان بقاء قطعة اللحم مدة يسبب موت الافراخ لانها لا تفتأ تأكل ما دام اللحم موضوعا

(٢) فى يوم الجمعة ١٧ من يونيه سنة ١٩٢١ كنت بحديقة الازبكية ، فرأيت أفراخ الضفادع تتغذى من قطع الخبز الافرنجى التى كان يلقيها فى الماء بعض المتفرجين فى بركة السمك . وكان منظرها غريبا ، حيث كانت الكتلة من تلك الافراخ تتعلق بالقطعة من الخبز ، تقضم فيها وهى تحرك ذنبها فتدور القطعة والافراخ متعلقة بها ، حتى كانت تكاد تقضى عليها وتأتى على آخرها

لأنها تتغذى من الخضر فهى بذلك تشبه السمك ، فى كثير من التراكيب والوظائف المهمة . وتختلف عن الضفادع فى التنفس ، ووضع الفم ، والغذاء ، والمنظر العام . وتستمر فى المعيشة المائية بعدئذ ثمانية أسابيع أو نحوها على حسب حال الجو ، بحيث تبطىء فى البرد وتسرع فى الحرارة ، وفى أثناء هذه المدة يحدث عندها تغيرات هامة تخرجها من طور الأفراخ الى طور الضفادع ، وهى :

٤ – ظهور الأرجل الخلفية : حينما تتغذى الإفراخ وتنمو ، يظهر لها من جانبى الذنب عند أصله ، زوج من الأرجل الخلفية ، تنمو بنمو الافراخ ، وتظهر أصابعها . وعند ذاك يكون رأسها أضخم وأعرض منه فيما بعد

(شكل ٢٠)
الفرخ برجليه الخلفيتين وعلى يساره الفتحة التى يخرج منها الطرف الامامى

٥ – ظهور الأرجل الأمامية : يلاحظ أن الفتحة التى على شمال الفرخ تكون واضحة ، حتى تبتدئ الأطراف الأمامية فى الظهور ، ويمكن رؤيتها مع أصابعها تحت الجلد بواسطة عدسة حادة كما فى (شكل ١٩) ؛ ومن هذه الفتحة يبرز الطرف الأيسر الامامى (الرجل اليسرى) ، ويقابله آخر من الجهة اليمنى ، فتظهر الرجلان الاماميتان بجانبى الجسم بقرب الرأس ، ويكون نموهما سريعاً ، بعد أن يخلع الجلد الغشائى الذى كان يغطى تلك الاطراف . والآن يصعب علينا تسمية هذا المخلوق لأنه أصبح ذا أربع أرجل ذات

أقدام ، وكلا رأسه وجسمه نما ، وزاد عرضاً ، ولا يزال ذنبه موجوداً ، وفمه الذى كان صغيراً ، وموضوعاً أسفل الرأس ، أصبح فى مقدمته واتسع وصار عريضاً ، وكذلك برزت عيناه وابتدأت تبرق كعينى الضفدعة .

(شكل ٢١)
منظر يمثل ظهور الطرف الايسر من الفتحة التى على يسار الفرخ

٦ — تقلص الذنب وذهابه : بعد ظهور الأرجل الأربع للفرخ ، يأخذ الذنب فى الغروب والتقلص يومياً شيئاً فشيئاً حتى تذهب معالمه فتصل الأفراخ حينئذٍ الى مرحلة الضفادع الحقيقية ، رقم ٧ (شكل ١٣) ورقم ٨ (شكل ١٨) حيث نما الجسم ، واختفت الخياشيم ، شيئاً فشيئاً فى الوقت الذى أخذت فيه الرئتان تظهر مكانها فى الداخل . وفى هذا الوقت كانت الأطراف الأربعة قد قويت وأخذ الحيوان شكل الضفدعة ، وغرب آخر رسم من رسوم الخياشيم ، فأصبحت تجد من الصعب التنفس فى الماء ، بل وجب أن تستعمل الآن رئتيها فى التنفس ، فتصعد الى سطح الماء لتأخذ الجرع من الهواء ؛ وهنا تضطر الى ترك الماء حالاً وتبتدئ فى حياة ثانية فى الحقول الخضراء — وهى ضفدعة بعد كل ذلك — وحينئذٍ تحس بغصة الجوع ولكنها لا تشتهى الخضر حولها ، لأنها مغرمة بالغذاء الحيوانى ، اذ أنها أصبحت من أكلة اللحوم ، ذوات الشره ، فتستمر فى النمو باعتبارها ضفدعة ، وكلما نمت تغير جلدها من آن لآخر ، فتمزقه بمخالبها وتبتلعه قطعاً قطعاً .

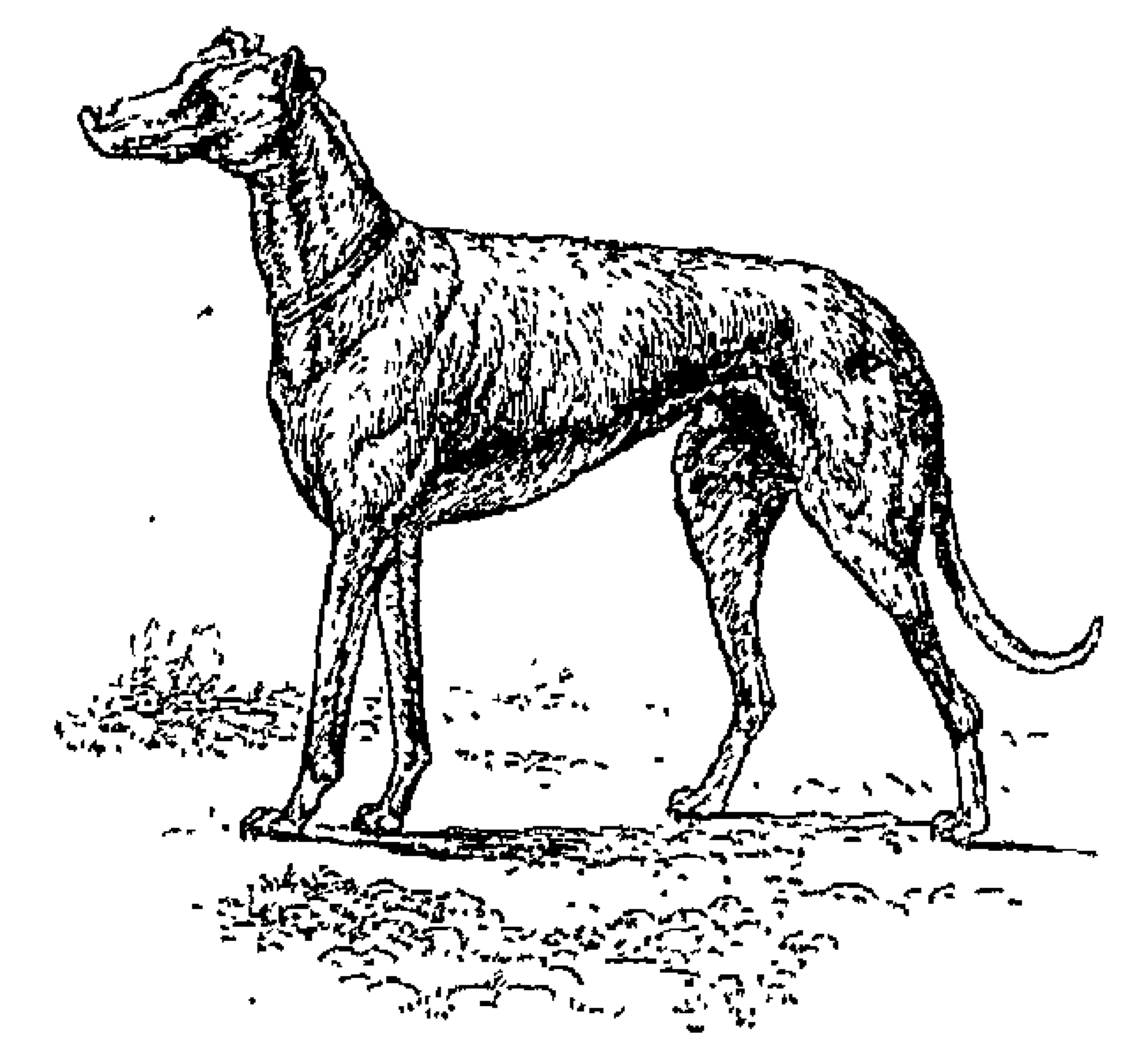
الضفادع :

نتكلم فى الضفادع على حركتها ، وتنفسها ، وغذائها ، مع بيان الأوصاف الجسمية التى ترتبط بها هذه النقط الثلاث :

١ — حركتها :

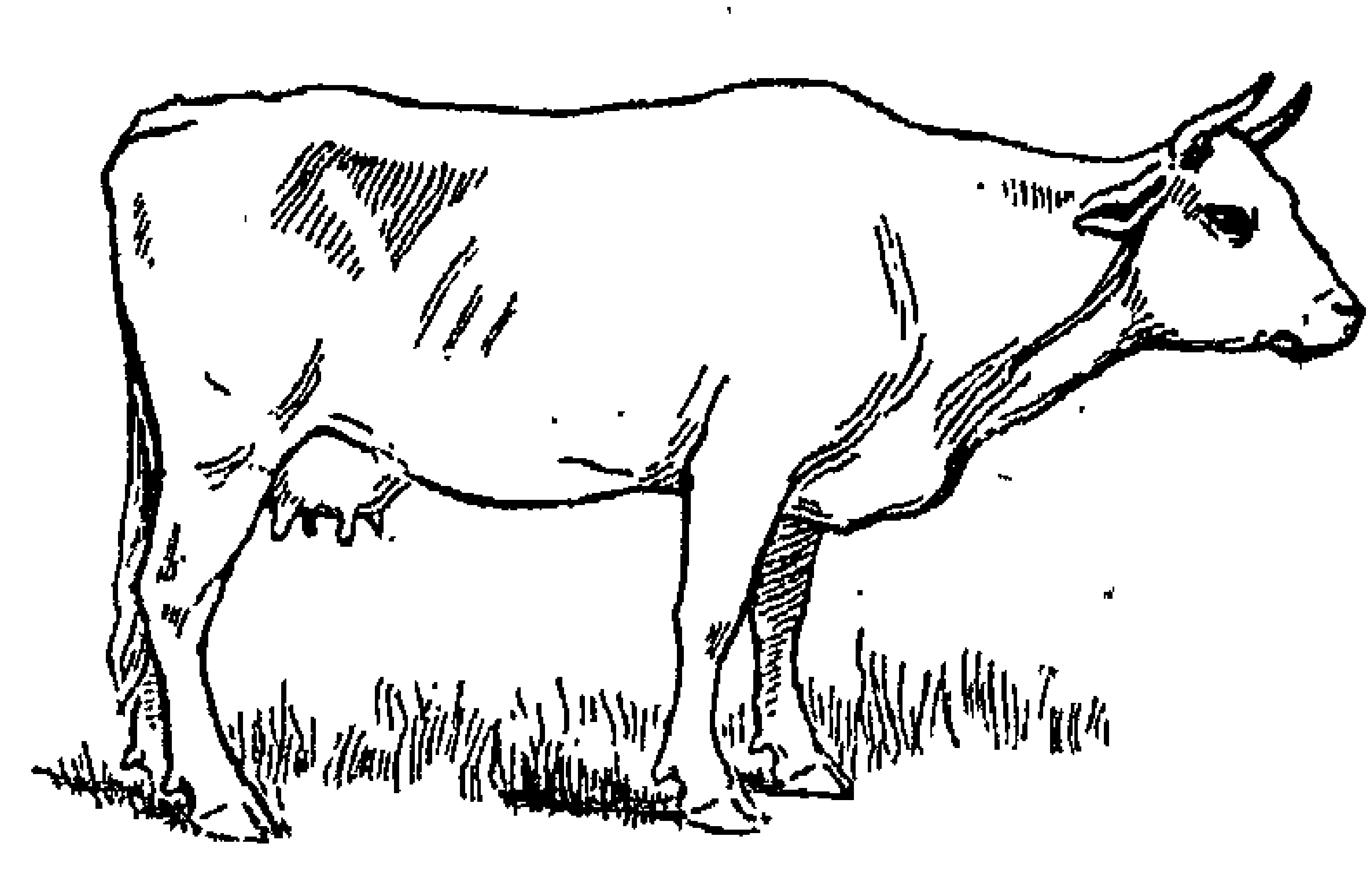
لما كانت الضفادع تعيش فى البر والماء معاً لزم أن نشرح حركتها فى كليهما :

ا — قفزها فى البر : ان قوة رجليها الخلفيتين ، وطولهما ، مع قصر



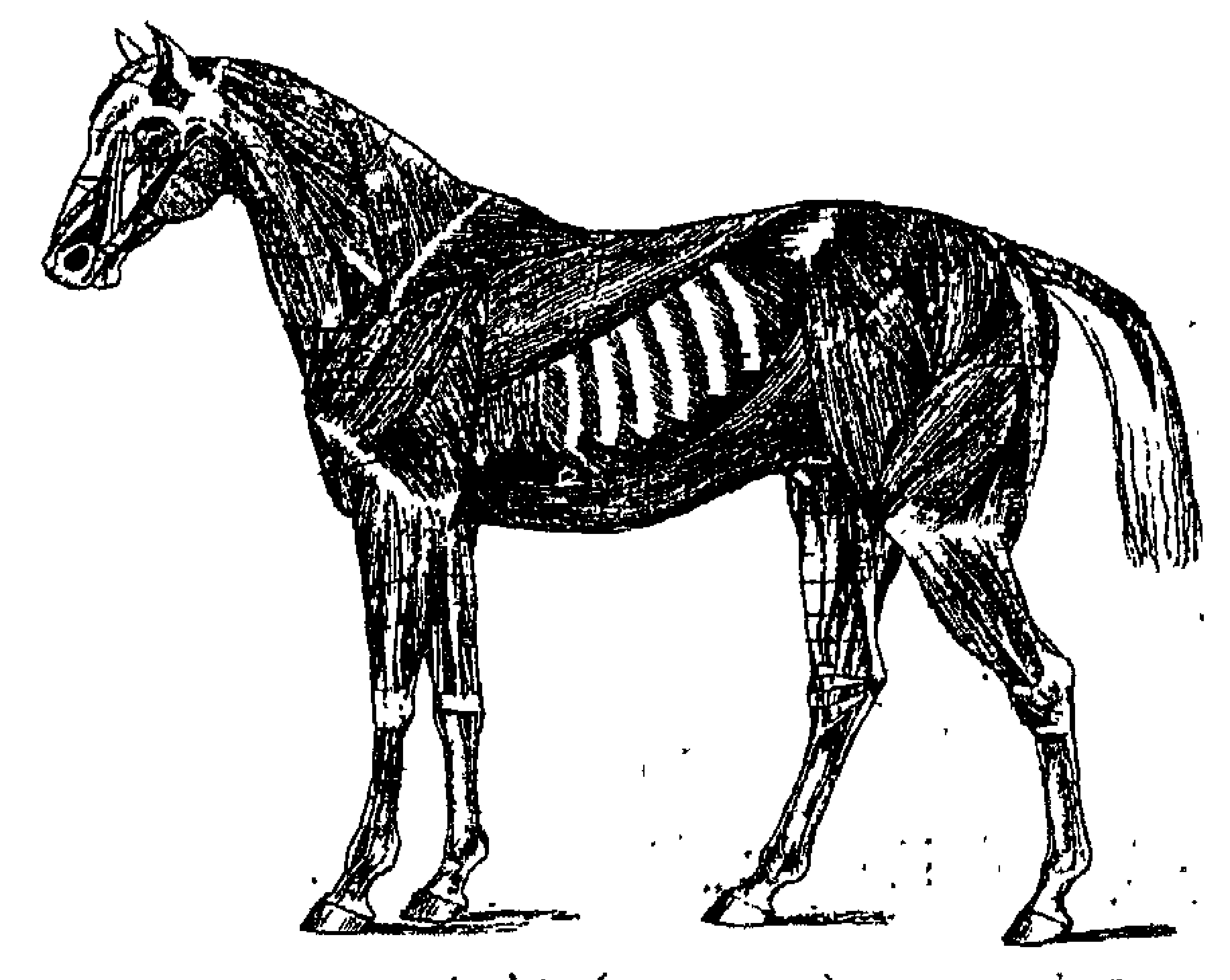
(شكل ٢٢)

الأماميتين ، تجعل منظرها غريباً حينما ينظر الانسان اليها وهى مقعية (جالسة على وركيها) ينظر (شكل ١) . وكل حيوان لا تتساوى أرجله فى الطول ، لا يمكنه أن يمشى أو يجرى كما يفعل القط والكلب مثلاً أو الحصان والبقرة . فالضفادع حينئذٍ ليست من الحيوان الذى يمشى ، وكذلك الأرنب والجراد كالضفادع ، لا تتحرك من مكان الى آخر الاّ



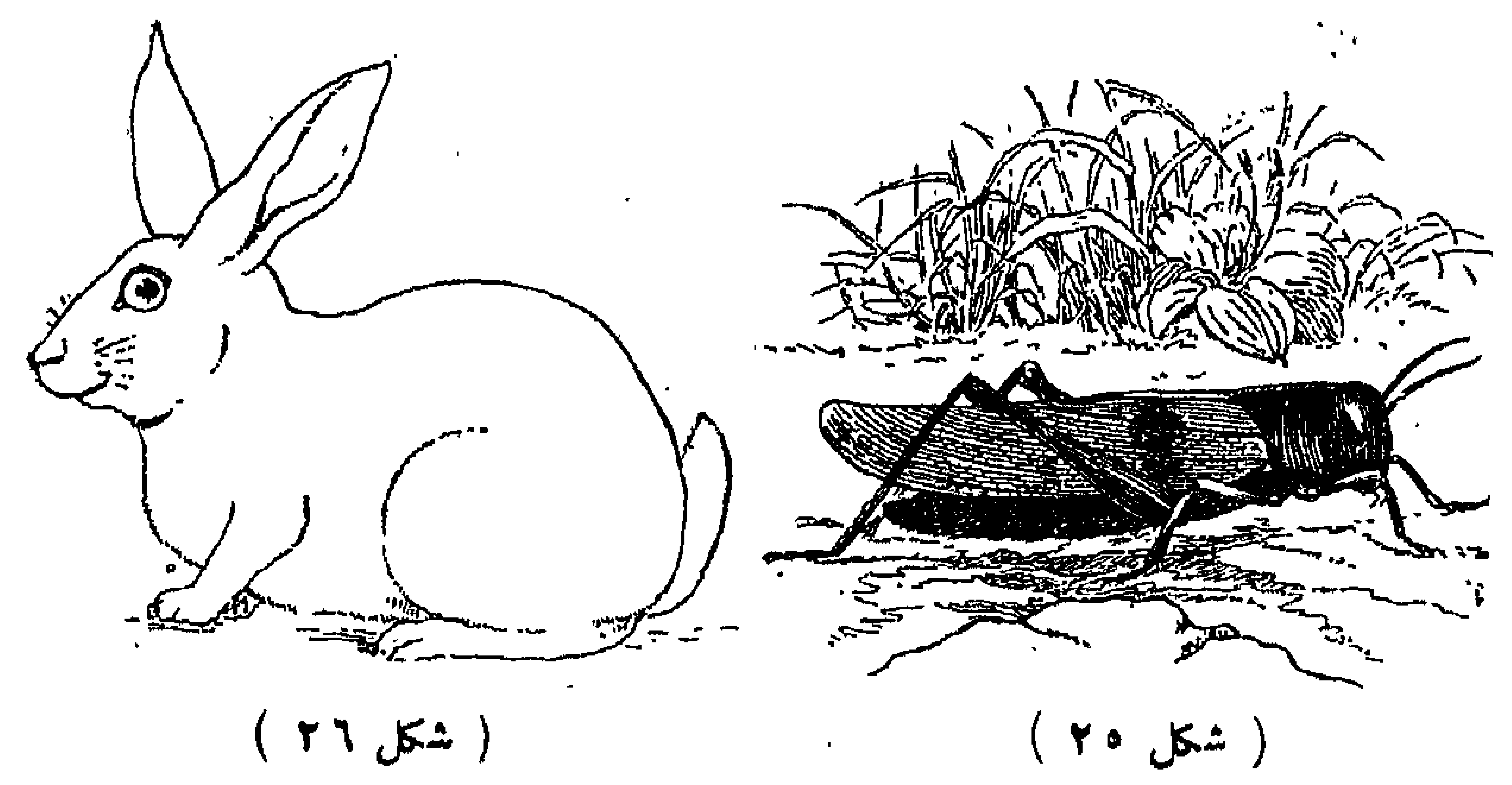
(شكل ٢٣) البقرة .

بالقفز أو الوثب ، لأن أرجلها الخلفية أطول وأقوى من الأرجل الأمامية (شكلى ٢٥ و ٢٦) . وبملاحظة الضفادع نجد أنها لأقل حركة ، تقفز وتثب على رجليها الخلفيتين القويتين



(شكل ٢٤) الحصان

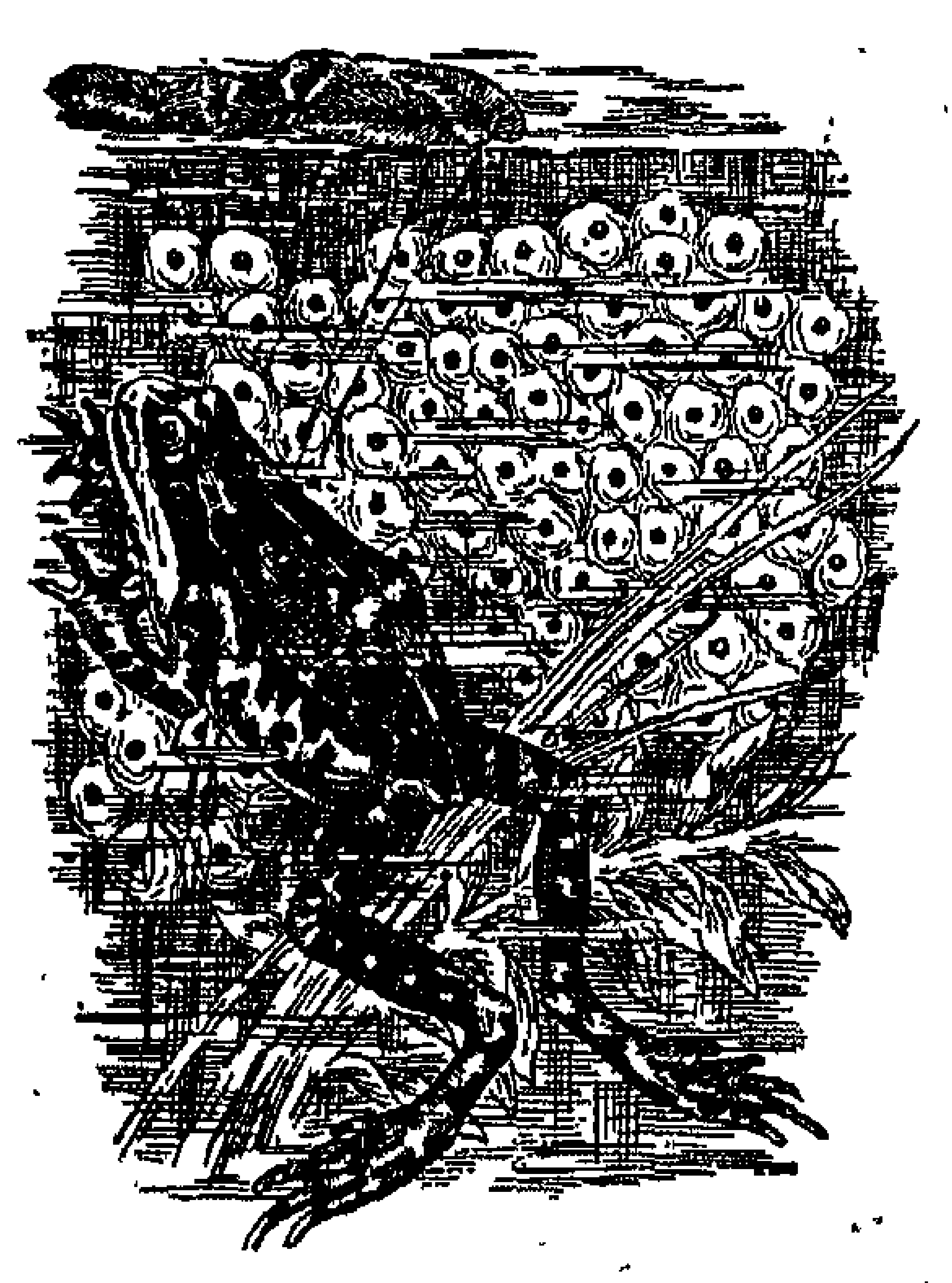
ب — سباحتها فى الماء : تسبح الضفادع فى الماء ، برفسها ، مع النشاط ، بتلك الارجل الطويلة الخلفية ، فكأنها تعمل كل شىء بهما ومما يلاحظ أن لكل رجل خلفية خمس أصابع طويلة جداً وبينها غشاء لحمى كالبط



(شكل ٢٦)   (شكل ٢٥)

أو الأوز (شكل ٢٧) ، وهذا الغشاء يساعدها ويؤهلها للسباحة فى الماء (شكل ٢٨) . أما الأرجل الأمامية القصيرة ، فليس لكل واحدة الا أربعة أصابع قصيرة ليس بينها غشاء

(شكل ٢٧) رجل بطة

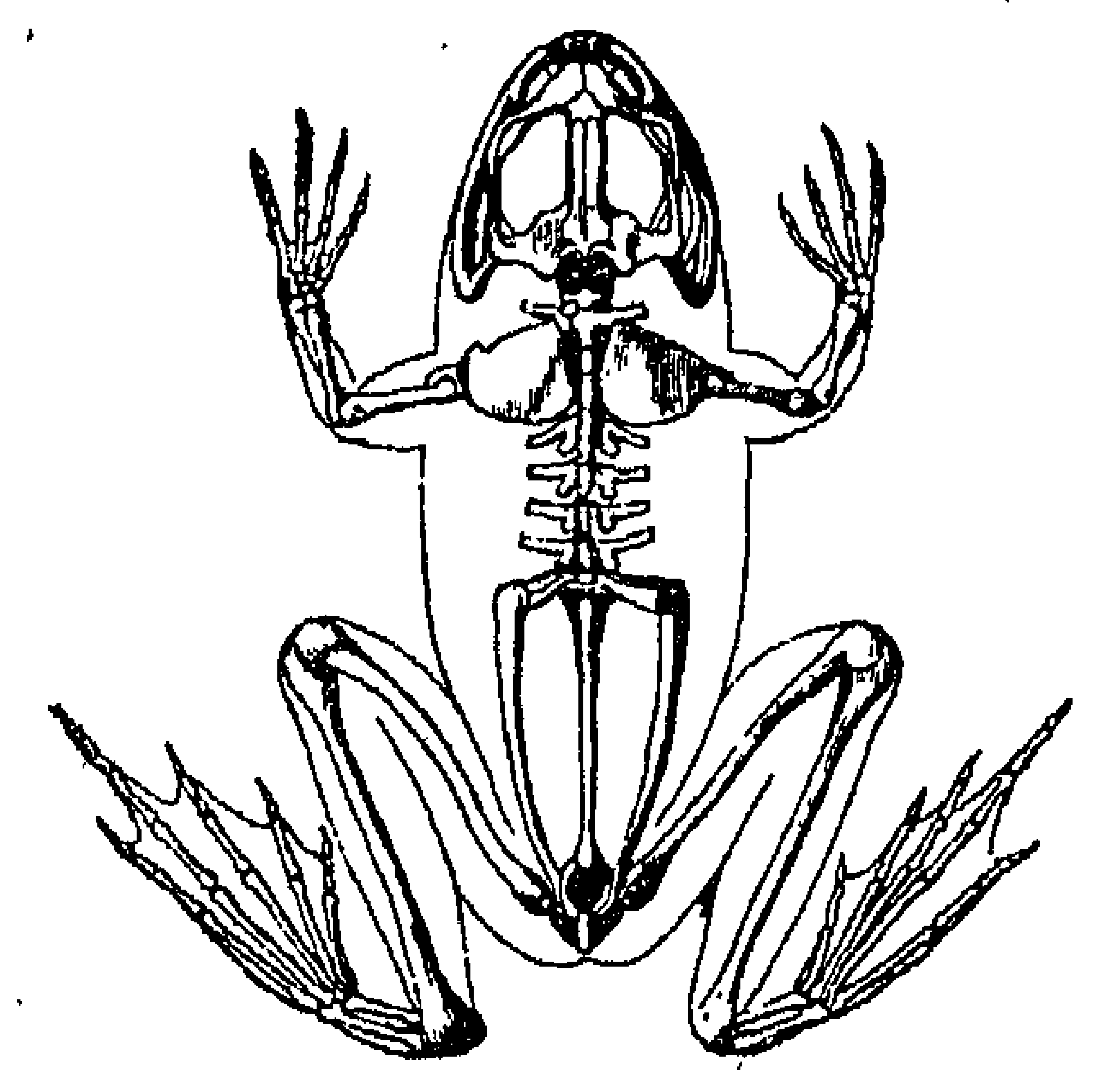


(شكل ٢٨)

٢ — تنفسها :

عند ما يتنفس الانسان ، ترتفع أضلاعه وتنخفض ، عند حركتى الزفير والشهيق ، وكل حيوان ذى رئتين كذلك ، الا أن الضفادع مع كونها من ذوات الرئتين لا أضلاع لها ،

ومع ذلك يجب أن تتم عملية التنفس مثل الحيوان الآخر . وبملاحظتها عند ما تجلس على وركيها نجدها كأنها تبلع شيئاً دائماً ؛ وفى الحقيقة هى تبلع الهواء جرعة بعد جرعة ، كما نبتلع نحن الطعام والشراب ، فهى تغلق فمها وتمتص كمية من الهواء خلال منخريها ، وتدفع كل جرعة الى رئتيها بطريقة خاصة . ولما كان الهواء الذى تمتصه بهذه الكيفية غير كاف ، كانت فى حاجة الى مساعدة أخرى لاجراء عملية التنفس ، وهذه المساعدة من الجلد :



(شكل ٢٩) هيكل الضفدعة

وذلك أن جلدها كثير المسام ، ويمتص الماء كالاسفنج ، وكلما كان رطباً امتص كمية من الهواء . فالضفادع تتنفس من الجلد كما تتنفس خلال الرئتين ، ولهذا امكنها أن تعيش فى الماء بدون مشقة ، وبدون استخدام الرئتين حينئذٍ فى التنفس ، لأن الجلد يقوم بأداء هذه المهمة كما تفعل فى الشتاء ، حينما تقضى أشهره الطوال ، نائمة[1] فى مكان موحل رطب : إذ تغلق

---

(١) نائمة الشتاء هى حيوانات تقضى الشتاء نائمة مستغرقة فيه ، حيث تختار لها مشتى مريحاً ، تلتوى على نفسها وتتكور فيه يوماً بعد يوم ، أو اسبوعاً بعد أسبوع وأحياناً شهراً بعد شهر . يحميها مشتاها من برد الشتاء وريحه الشديدة . ومن أشهرها : السنجاب والفأر النائم ، وفأر الحصاد ، وهى من الحيوانات القراضة ؛ ثم القنفذ ، والخفاش وغذاؤها الحشرات ؛ وكذلك الثعبان والقواقع والضفادع بنوعيها والسحالى أيضاً . وتختلف فى نومها ؛ فبعضها ينام نوما عميقا ، وقلما يستيقظ طول الشتاء ، والآخر ينام نوما خفيفا ، بحيث يستيقظ من آن لآخر ليتغذى

فمها ومنخريها ، وتترك الجلد يؤدى هذه الوظيفة . لأن كل حيوان لا بد له من التنفس ، نائما أو مستيقظاً . وان المكان الموحل الرطب ، الذى تختاره الضفادع لنفسها ، وان كان يظهر لنا أنه غير مريح ، الا أنه ضرورى وموافق لها كل الموافقة ؛ فلو أننا وضعناها فى مكان لطيف ، جاف ، لأخذ جلدها فى الانكماش والتصلب كالرق ثم ينحل جسمها ، واذا بقيت هناك طويلاً ماتت ؛ ولكن اذا أعدناها الى المكان الرطب تشفى سريعاً ، لأن جلدها يحتاج الى كمية عظيمة من الرطوبة ، حتى يمكنه أداء عمليـة التنفس . وبدون الرطوبة يتقلص ، وتضيق مسامه ، ويصبح التنفس من خلاله مستحيلا . ومن هنا نعرف السبب الذى من أجله تختفى الضفادع فى الايام الحارة الجافة تحت ورقة من أوراق الكرنب ، أو أى نبات عريض الأوراق ، أو فى مكان رطب ؛ ونعرف أيضاً السبب فى اتخاذها مساكنها بقرب شواطئ البرك ، والحفر ، والقنوات

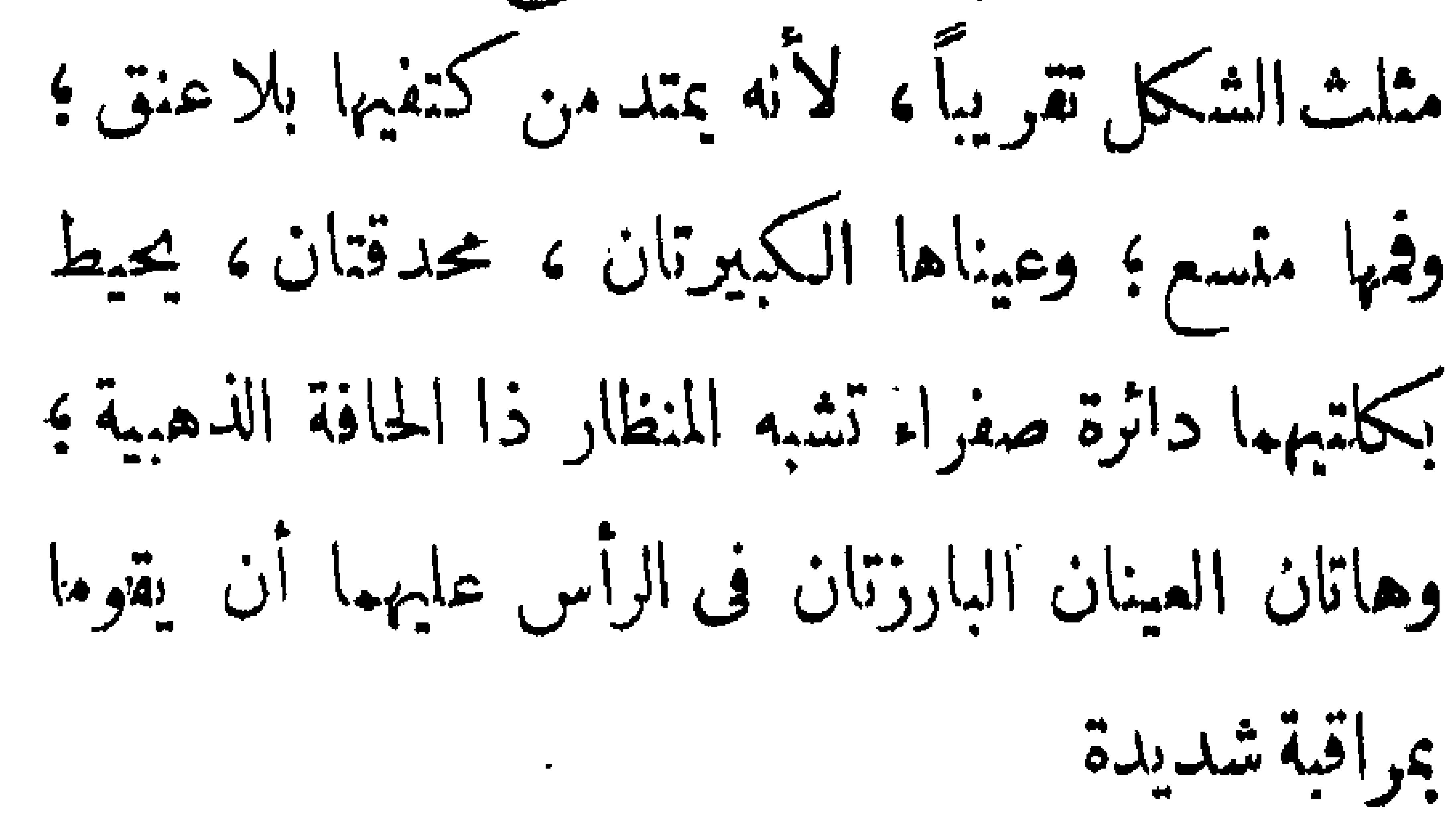
ولا يفوتنا أن نعلم أن الضفادع من ذوات الدم البارد لأننا عند لمس جسمها نجده بارداً ، لعدم كفاية الهواء الذى تستنشقه فى توليد الحرارة فى جسمها ، ولهذا كان بارداً دائماً كالسمك ولم يكن له وقاية من الغذاء ،

وهذا النوم يشبه من بعض الوجوه النوم اليومى الاعتيادى ، غير أنه أطول منه وأعمق طبعا . وليس من السهل ايقاظ النائم ، بل اذا أوقظ عاد الى النوم سريعا ويقال أن الحيوانات نائمة الشتاء ، تكون بحالة خدر ، أى انها تفقد قوة الاحساس ، والقدرة على الحركة ، غير أنها تتنفس تنفسا بطيئا ، يبطؤ معه النبض ويقل افراز الجسم . ويأتى اليها النوم حينما يبتدئ البرد فى الشدة ، وغذاؤها فى الندرة ، وهـذه هى الاسباب الحقيقية لذلك .

أو الصوف ، بل كان عارياً ، بارداً ، ولزجاً دائماً ، حتى لا تحس ببرودة الماء الذى تضطر الى أن تقضى فيه أشهراً طوالاً

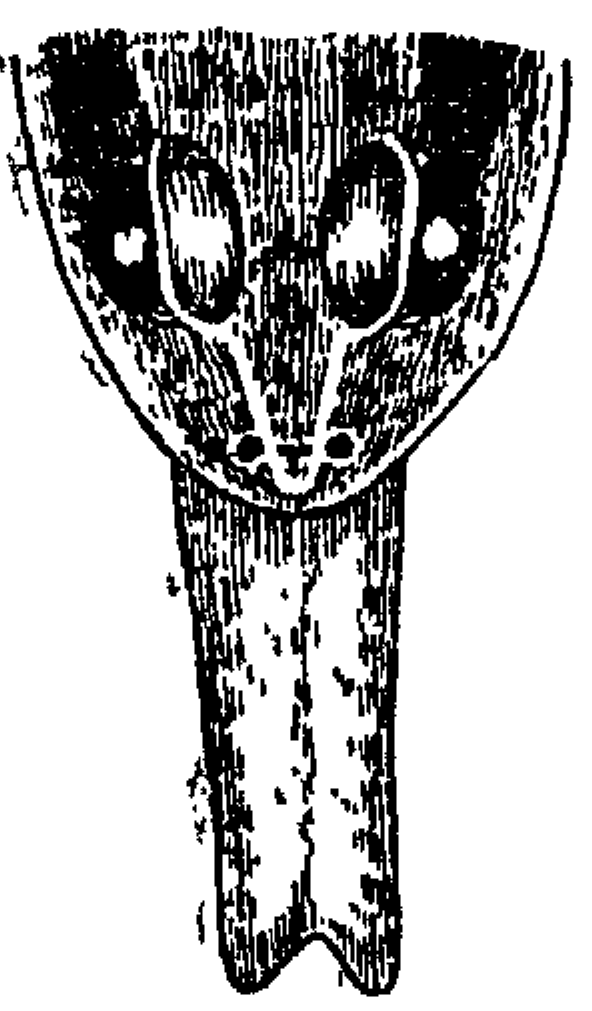
٣ — غذاؤها :

يرتبط الكلام فى غذاء الضفادع بوصف رأسها : فانه كبير ، عريض ، مثلث الشكل تقريباً ، لأنه يمتد من كتفيها بلا عنق ؛



وفمها متسع ؛ وعيناها الكبيرتان ، محدقتان ، يحيط بكلتيهما دائرة صفراء تشبه المنظار ذا الحافة الذهبية ؛ وهاتان العينان البارزتان فى الرأس عليهما أن يقوما بمراقبة شديدة

أما أسنانها فهى فى الفك العلوى فقط ، وتحتوى على صف من الأسنان الحادة كأطراف الدسر (المسامير) ، وكلها تنحرف الى الخلف ، مثل أسنان السمك ، وليس لها أسنان للمضغ ، أو العلك ، أو التمزيق ، ولا أسنان لها



(شكل ٣٠)
منظر سقف حنك الضفدعة ولسانها حين مده خارجاً

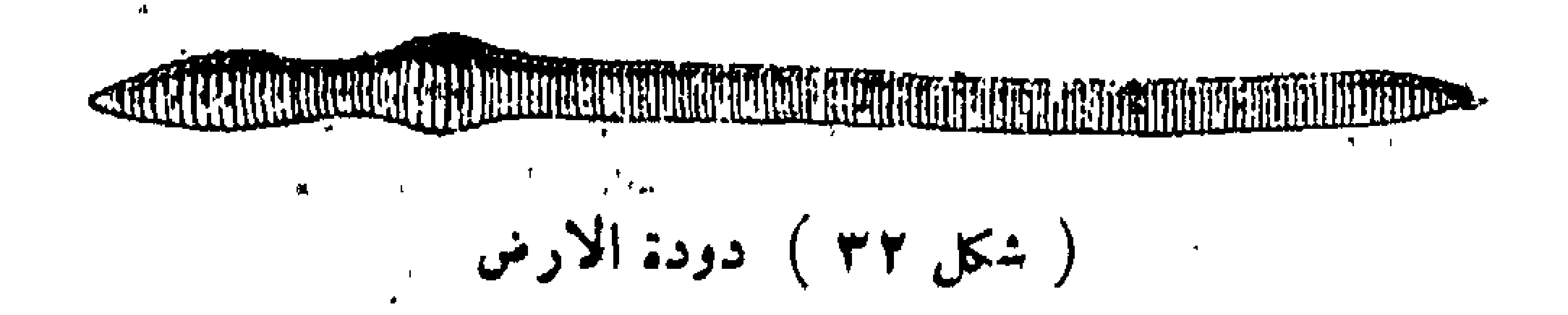
فى الفك الأسفل . وأما لسانها فيتصل بالفم ، لا من الخلف كالحيوان الآخر ، بل يتصل أصله بمقدم الفم ويمكنها — اذا أرادت — أن تمده الى مسافة بعيدة يصل اليها طرفه

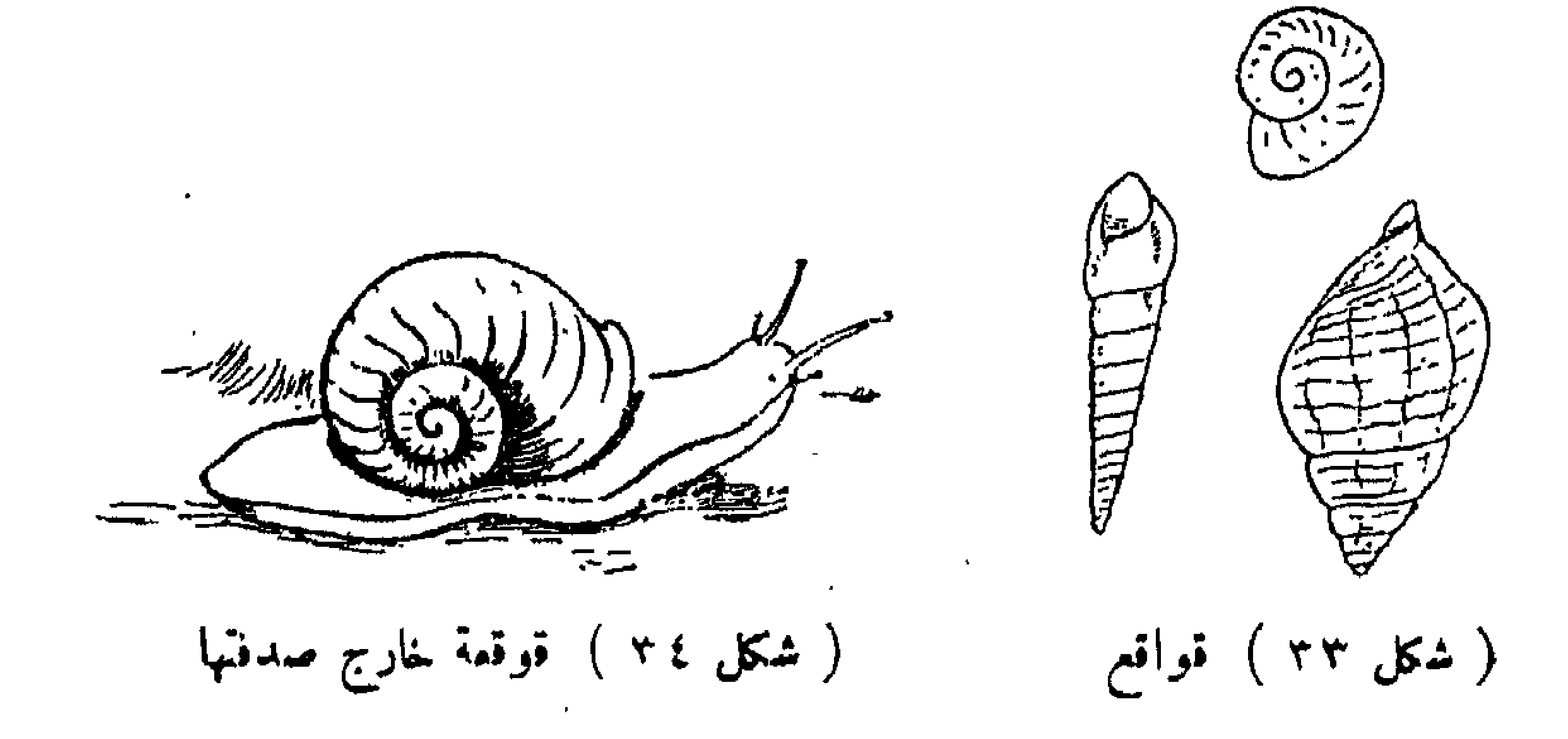
ولما كانت الضفادع من أكلة الحشرات كان لسانها كالشراك تصيد به فريستها ومع ذلك لا تفترس الحشرة اذا كانت فى سكون وهدوء

بل تقبض عليها وهى على حركة . ومن هنا كانت حاجتها للأعين البارزة ضرورية شديدة


(شكل ٣١)

وإذا لاحظنا الضفدعة عند صيدها وجدناها تنتظر حتى تأتى الذبابة مثلاً وتصير بالقرب منهـا ، وبأسرع من لمح البصر ترسل لسانها ثم تعيده الى فمها ثانية ، وهناك تذهب الذبابة الى حيث تُبتلع ، وقلما يخطئ لسان الضفدعة مقصده لأنه مغطى بمادة لزجة غروية . وتختلف أنواع الحشرات التى تتغذى بها الضفادع فتكون ديدانا أو قواقع أو غيرهما أو (أشكال ٣٢ و ٣٣ و ٣٤) . ومن أجل ذلك كانت الضفادع من أعظم أصدقاء البستانى وان كانت تميل كثيراً الى الديدان . واذا اقتنصت الضفدعة فريسة كبيرة كدودة الأرض مثلاً فانهـا تنتفع بصف أسنانها الذى فى الفك العلوى


(شكل ٣٢) دودة الارض



(شكل ٢٣) قواقع

(شكل ٢٤) قوقعة خارج صدفتها

الخلاصة :

١ — الضفدعة حيوان يقفز . أرجلها الخلفية أطول وأقوى من الأرجل الأمامية .

٢ — مخالبها الخلفية ذات غشاء يؤهلها للسباحة فى الماء

٣ — للضفدعة رئتان بلا أضلاع وتتنفس بمص الهواء من خلال المنخرين.

٤ — تتنفس أيضاً من جلدها الرطب ذى المسام الكثيرة

٥ — اذا جف جلدها سدت مسامه ولا يمكنه أن يؤدى وظيفته

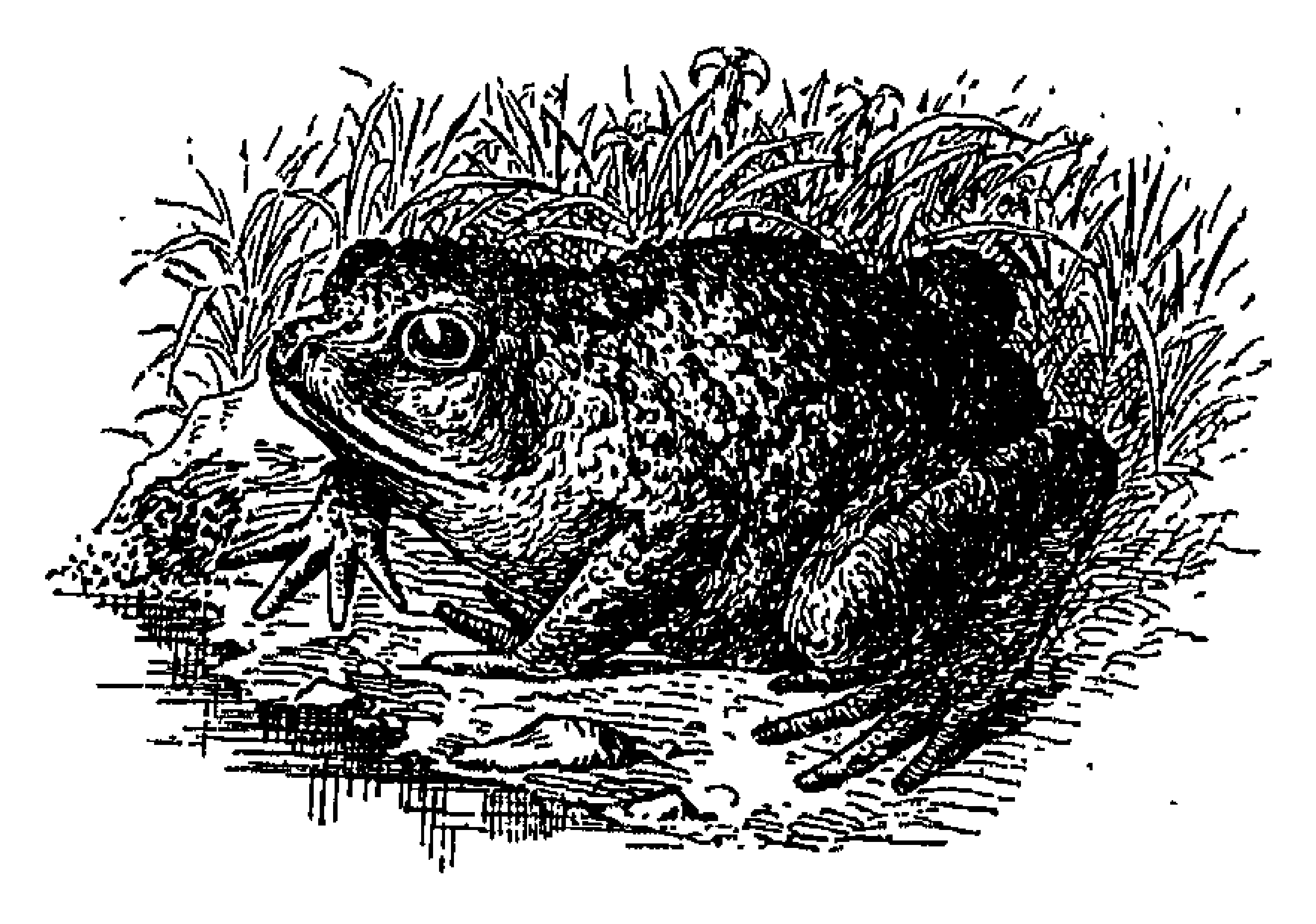
٦ — الضفدعة من ذوات الدم البارد وجسمها عار

٧ — لسانها شراك للذباب وغيره تصيدها به

٨ — تتغذى الضفدعة بالحشرات ، والبزاقات ، والديدان ، فهى صديقة البستانى

الضفادع الطينية

من الضفادع نوع يعرف عادة بالضفادع الطينية[1] ويتوهم كثير من الناس



(شكل ٣٥)

أنها تفرز سمًّا ، ولكن هذا خطأ فاحش ، فليس لديها سم ، ولا تؤذى ، غير أنها تفرز سائلاً ، كريه الرائحة ، من جلدها حينما تحس بالخطر الداهم ، وذلك كاف لابعاد الحيوان العدو عنها . ولا يكون تحرش بعض الكلاب بها سبباً فى اعتقاد أنها من ذوات السموم

ولما كانت هذه الضفادع تختلف قليلاً فى وصفها رأينا أن نأتى به هنا باختصار مع الموازنة بين النوعين

---

(١) اريد بها هنا ما تسمى بالانجليزية (Toad) وقد استحسنت ان اطلق عليها هذا الاسم الموضوع عليها في حديقة الحيوان بالجيزة وقد يطلق عليها اسم الضفادع السامة خطأ . اما نسبتها الى الطين فيتضح ذلك من اختيارها المشق والمسكن

١ — المنظر العام :

ا — الطينية تشبه الأخرى فى تركيب الجسم، إلا أنها أضخم منها

ب — فى جلدها انتفاخ يشبه الدمامل من الجزء العلوى منه ؛ ولكن جلد الضفادع غير الطينية ناعم الملمس

حـ — لون الضفادع أخضر مشوب بالصفرة ، أو أسمر ، ولكن جلد الضفادع الطينية الدملى ، سنجابى شديد ، مع لون زيتونى أخضر ، مبقع كالرمر . وكلاهما أصفر اللون أسفل الجسم الا أن بطن الضفادع الطينية مبقع بالسواد

٢ — حركتها :

تتحرك الطينية زاحفة ببطء فى سيرها ، فهى تخطر بدون قفز ، لأن جسمها مركب بغير هندام ، إذ بدنها أثقل ، وأرجلها أقصر ، ولا تسمح



(شكل ٦-٣) الضفدعة الطينية تمشى

لها أرجلها الخلفية بالقفز كزميلاتها ، وليس لها غشاء بين أصابع القدمين الخلفيتين ، ولهذا تختلف عن زميلاتها فى أنها ليست صالحة للمعيشة المائية ،

فلا تسبح ولا تذهب نحو الماء ، لأنها حيوان برى ، اللهم إلا عند وضع البيض . ولذلك تلجأ طول النهار الى مكان رطب ، فاذا ما غربت الشمس أخذت تسيح فى العالم

٣ — غذاؤها :

لسان كل منهما واحد فى الشكل والوظيفة التى يقوم بها ، إلاّ أن الطينية لا أسنان لها البتة ، وطعامهما واحد وكلتاهما صديق لنا معشر الزراع ، لأنها تبيد كمية من الحشرات والآفات التى تضر بالزرع

٤ — تاريخ حياتها :

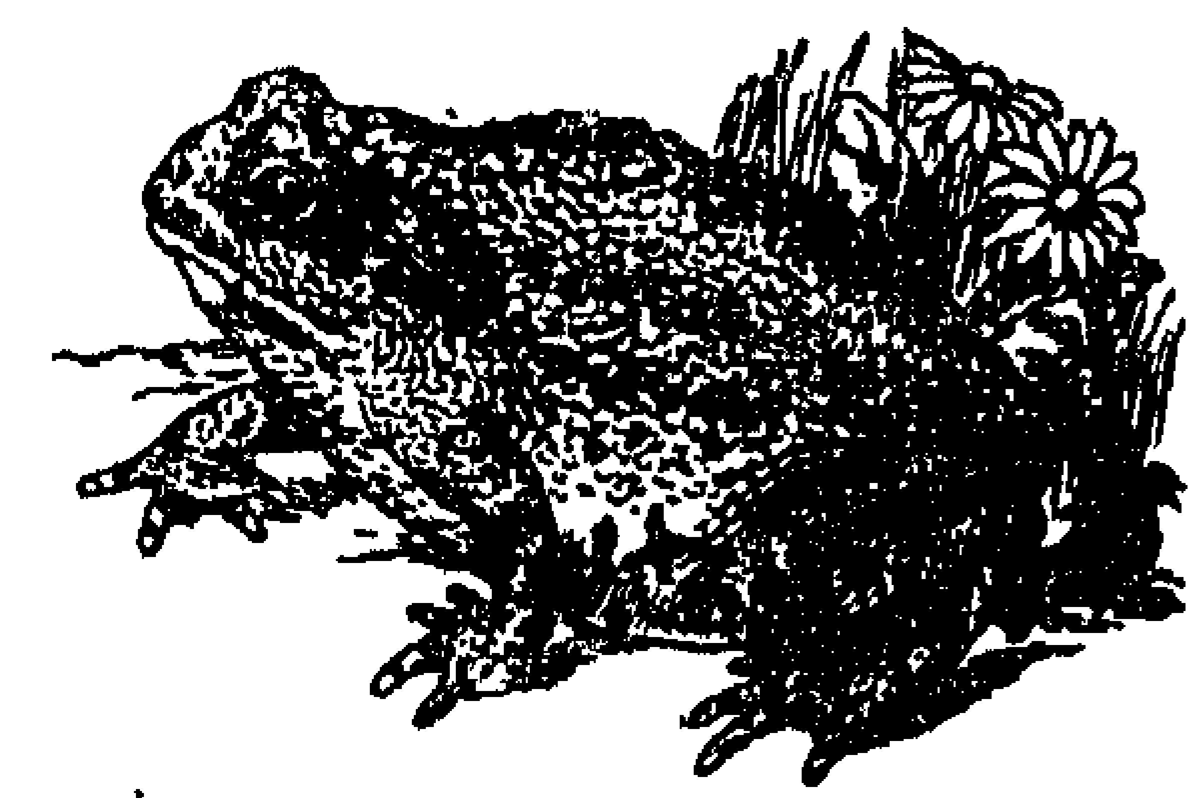
تبدأ الطينية حياتها كالضفادع بأفراخ بيضها ، ولكن صغارها لا تترك الماء الا عند الخريف ، وهى تقضى الشتاء نائمة أيضاً ؛ غير أنها تختلف عن تلك فى اختيار المسكن الشتوى ، فتثقب لها ثقباً فى الأرض أو تحت قطعة حجر حيث تختفى وتنام هناك ، بعد أن تكون قد قضت الصيف والخريف فى نمو وسمن

وخلاصة القول فى الفرق :

١ — الطينية أكبر جسماً وأبشع منظراً حيث يظهر جلدها كالمدمل وهى لا تسبح فى الماء وحركتها بطيئة لا قفز فيها

٢ — لا أسنان لها وتتغذى بالحشرات والديدان الخ

٣ — ليست سامة كما يقال بل هى غير خطرة مع ذلك

(شكل ٣٧) الضفدعة والضفدعة الطينية

هذا ويمكن عمل الموازنة بينهما كما يأتى :

النقط	فى الطينيـة	فى النوع العادى
١ — الجسم	ممتلئ . لها سنام غير بارز	أقل امتلاء والسنام بارز
٢ — الجـلد	مدمّل	ناعم بالنسبة لرصيفتها
٣ — الغدد	كبيرة تهيج كثيراً	غدد صغيرة تهيج قليلا
٤ — الاسنان	عديمة الاسنان	لها اسنان فى الفك العلوى وسقف الحنك
٥ — الغشاء	ضئيل للاقدام الخلفية	غشاء الاقدام الخلفية واضح
٦ — حياتها	بعد بلوغها تكون برية	تتردد على الماء اكثر من رصيفتها
٧ — بيضها	فى شريط ينتفخ فى الماء	فى كتل غير منتظمة
٨ — افراخها	سوداء	سمراء مبقمة بنقط سوداء

الباب الثانى

السمك المرجانى

الوسائل : السمك المرجانى فى حوضه — بعض انواع السمك الميت أو الحى — دورق زجاجى ومصباح الغول (السبيرتو) — قطعة خشب عريضة — بعض الصوف أو الوبر — وتد دقيق أحد الطرفين ، غليظ الآخر — السلسلة الفقرية لسمكة أو سمكة مملحة (فسيخة) — زمارة ذات مثانة أو مثانة حيوان — قليل من بيض السمك أو البطروخ الخ

استخلصنا فى مقدمة هذا القسم صفات السمك عامة اجمالاً ، ويحسن بنا أن نأتى هنا على الصفات الخاصة بالسمك المرجانى ، ثم نتكلم على حفظه فى الحوض ، ونتبع ذلك بارشاد الى إلقاء درس عليه ، ثم نشرح بعد ذلك أحوال السمك تفصيلاً :

(١)

هو من سمك الماء العذب . شديد الإحساس بتغير الفصول . يمتاز باتساع سطح قشره اذا قورن بغيره مع دقة احساسه وبخاصة حاسة السمع عنده

ويمكن حفظه فى الحوض ، أو فى بركة يكون بعض أجزائها عميقاً جداً بحيث ينتفع بهذا العمق فى الخلوة ، ويحتمى به عند تغير الفصول .

وهو جميل خلاب ، لا للونه اللامع وشكله الرشيق فقط ، بل لحركته ذات النشاط ، وعاداته وطباعه ، السارة الجذابة . وهو مستأنس أكثر من غيره من السمك الآخر ، الذى يحفظ فى الأحواض ، حتى انه يظهر أنه يؤثر الحبس على الحرية ، ويألف السجن مثل (الكنارى) . غير أنه لا يصل الى حجمه التام ما دام فى حوض السمك

جسمه عميق بنسبة طوله ، وغلظه معتدل ، وفكاه متساويان ، وعيناه بارزتان ، وجسمه مغطى بطبقة من الفلوس الكبيرة . زعنفته الذيلية ذات شعبتين ، والعجزية قصيرة ، وزعانفه البطنية كبيرة ، والصدرية مستديرة

ولونه يختلف باختلاف الأفراد ، من البرتقالى الشديد الى الذهبى ، ولكن الجزء الأسفل خفيف اللون

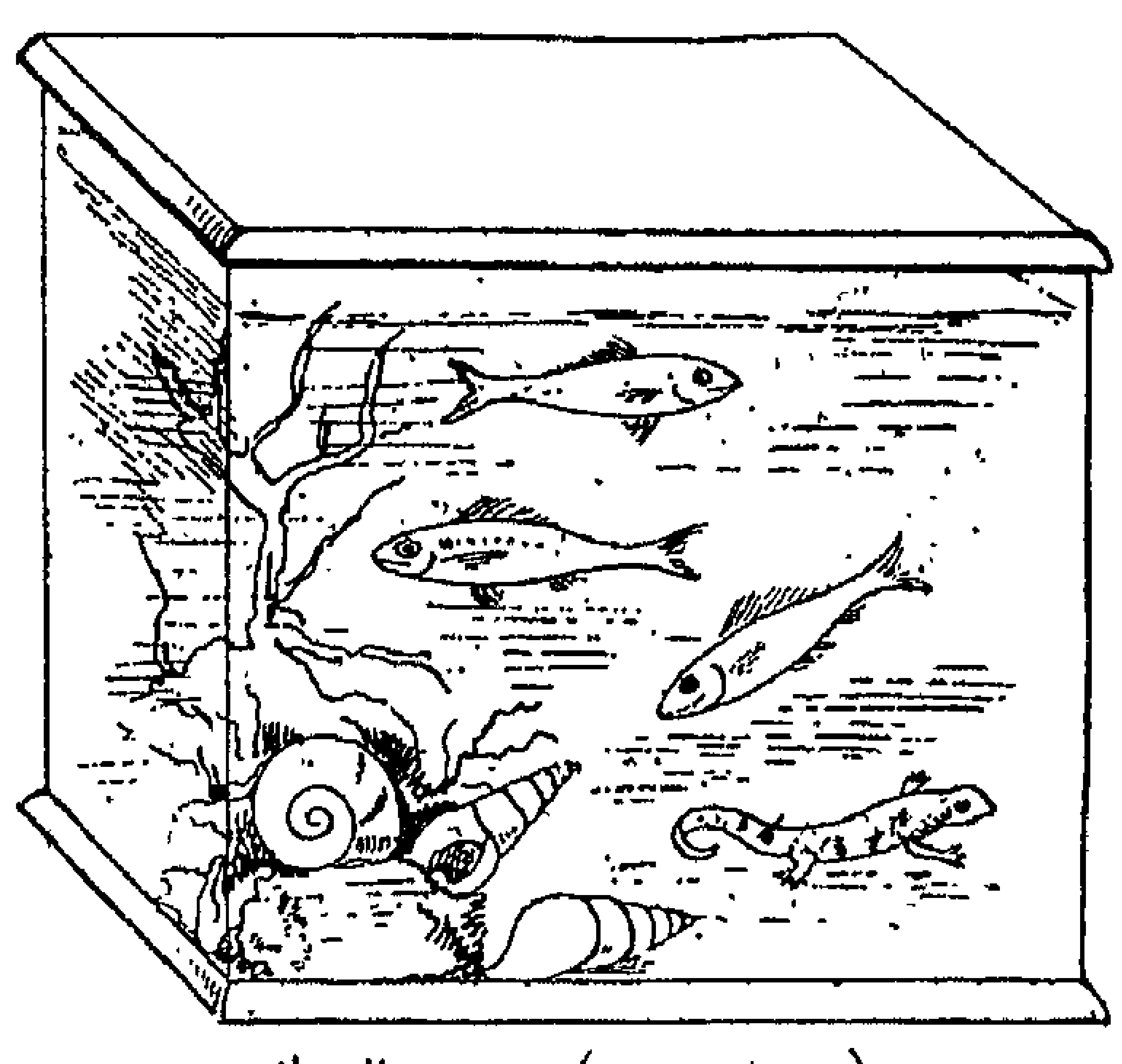
وهذه الصفات للصنف الشائع من السمك المرجانى . ومنه أنواع كثيرة تختلف كل الاختلاف فى اللون والزعانف



حفظه فى الحوض :

أهم مايراعى فى ذلك وضع الحيوان فى بيئة تشبه ما كان فيها بطبيعته . وعدم النجاح فى حفظ السمك يرجع عادة الى الجهل بعاداته ، وعدم

استعمال النبات المائى . والقاعدة الذهبية ، «محاكاة الطبيعة» ، والنسج على منوالها ، يجب ألاّ تغفل عند حفظ هذا الحيون بقدر الإمكان



(شكل ٢٨) حوض السمك

ويمكن تلخيص أهم النقط المعتبرة لذلك فيما يلى :

١ — تنظيم الصلة الطبيعية بين الحيوان وحياة النبات : الحوض العادى يكون عالماً صغيراً ، ويجب ان يكون ترتيب الحوض على هذه الفكرة . فنشاهد أن النبات — بفضل تأثير ضوء الشمس — يزفر الأوكسيچين الذى هو الغاز الحيوى للحيوان ، ويمتص ثانى أوكسيد الكربون السام الذى يزفره الحيوان . وهذه الطريقة المزدوجة يلزم مراعاتها فى الحوض . وهذا هو السبب فى ضرورة وجود نبات مائى فى الحوض ، ليولد فيه الأوكسيچين ، ويمتص اوكسيد الكربون الذى يزفره الحيوان

ونبات الطحلب[1] ملائم لأنه يعوم فى الماء (شكل ٣٩) . وكذلك

---

(١) DuckWeed

(رجل الغراب) مما يسهل الحصول عليه ولو أنه يحتاج الى قليل من التربة — والرمل يكفى فى ذلك — الآ انه ينمو بدون صعوبة ؛ وأوراقه المستديرة السابحة مما تجعل المنظر جذاباً . ومثل ذلك المدّاد المعروف

٢ — العدد الذى يوضع فى الحوض:

يتوقف ذلك على معرفة سعة الحوض وكمية الماء التى فيه ، ومقدار النبات المائى الذى به . والغلطة الشائعة هى الإكثار من الحيوان فى حوض واحد . واذا لم يكن هناك من النبات ما يكفى

(شكل ٣٩)

لإمداد الماء بالاوكسيچين الكافى ، وامتصاص اوكسيد الكربون فان الحيوان يطفو على سطح الماء عادة فاغراً فاه ؛ واذا لم يحصل فيه تغيير فان الضعيف منه يموت والباقى يمرض

ويحسن ان يكون ما فى الحوض من الحيوان أقل مما يلزم مع مراعاة نسبة النبات المائى فى ذلك أيضاً حتى لايكون فى كثرته خطر . ولما كان الماء قد يتغير بوجود مادة خضراء كالردغة مثلاً لزم ان يكون هناك واحدة أو اثنتان من القواقع المائية التى تأكل تلك المادة ، وتتغذى بقليل من أفراخ النبات المائى التى تنمو ؛ كما انه يلاحظ تلطيف كثرة نمو النبات بتقليل الضوء ايضاً

ويمكن ان يضاف الى الحوض قليل من افراخ الضفادع فى موسمها . وهذا أقل ما ينبغى عمله مبدئياً لانشاء الحوض

٣ – العلاقة بالضوء : مما يحسن تكراره القول بمحاكاة الطبيعة بقدر الإمكان . ولتقدير كمية الضوء اللازمة للحوض نرجع الى بركة او مجرى فنجده مظلماً من جميع الجهات الا جهة واحدة هى السطح – معرضة للضوء . ولكن الحوض الزجاجى باعتباره مَعرضاً يكون المعرّض منه للضوء نحو ثلاث او اربع جهات غير السطح العلوى منه

وليس يغيب عن الذهن ان كثرة الضوء مضرة من جهات :–

١ – انها تسرع فى نمو النبات

٢ – انها تقلق الحيوان الذى يرى مندفعاً فى الماء ذات اليمين وذات الشمال ، من عل الى تحت ، ابتغاء الهرب من شدة الضوء بكل ما فيه من قوة وذلك لتأثيرها فى الماء لأنها حالة غير طبيعية عنده . هذا واحسن وضع للحوض ان يواجه الضوء من ناحية الشمال . واذا لم يتيسر ذلك فمن السهل تغطية الجوانب بقطع من الورق الأخضر . ولا داعى لاستعمال النواقيس الزجاجية لأن شكلها ابعد عن الطبيعة التى نجتهد فى تقليدها

٤ – الحرارة : ينبغى ان يكون تغير درجة حرارة الماء قليلاً بقدر الاستطاعة ولمراقبة ذلك يحسن وضع مقياس لها (ترمومتر) فى الحوض دائماً

٥ – الخلوة والمأوى : يمكن عمل ذلك فى الحوض بواسطة وضع بعض

احجار متباعدة قليلاً كى تكون حواجز تمنع الضوء . ومن انواع الأحجار المناسبة لذلك حجر الخفّان (الخفاف) والحجر الراسب

٦ — الغذاء : ليس من المستحسن تقديم الخبز او الخشكنان (البسكوت) في الحوض لأنها تضر السمك اذا أكلها ؛ واذا لم يأكلها افسدت الماء لتعفنها . ودشيش القمح ممزوجاً بالماء على شكل عجينة احسن غذاء له . وكذلك المكرونة وحب الأرز مدشوشاً . ويجب العناية برفع المواد التالفة والمتخلفة قبل تعفنها و بلاها

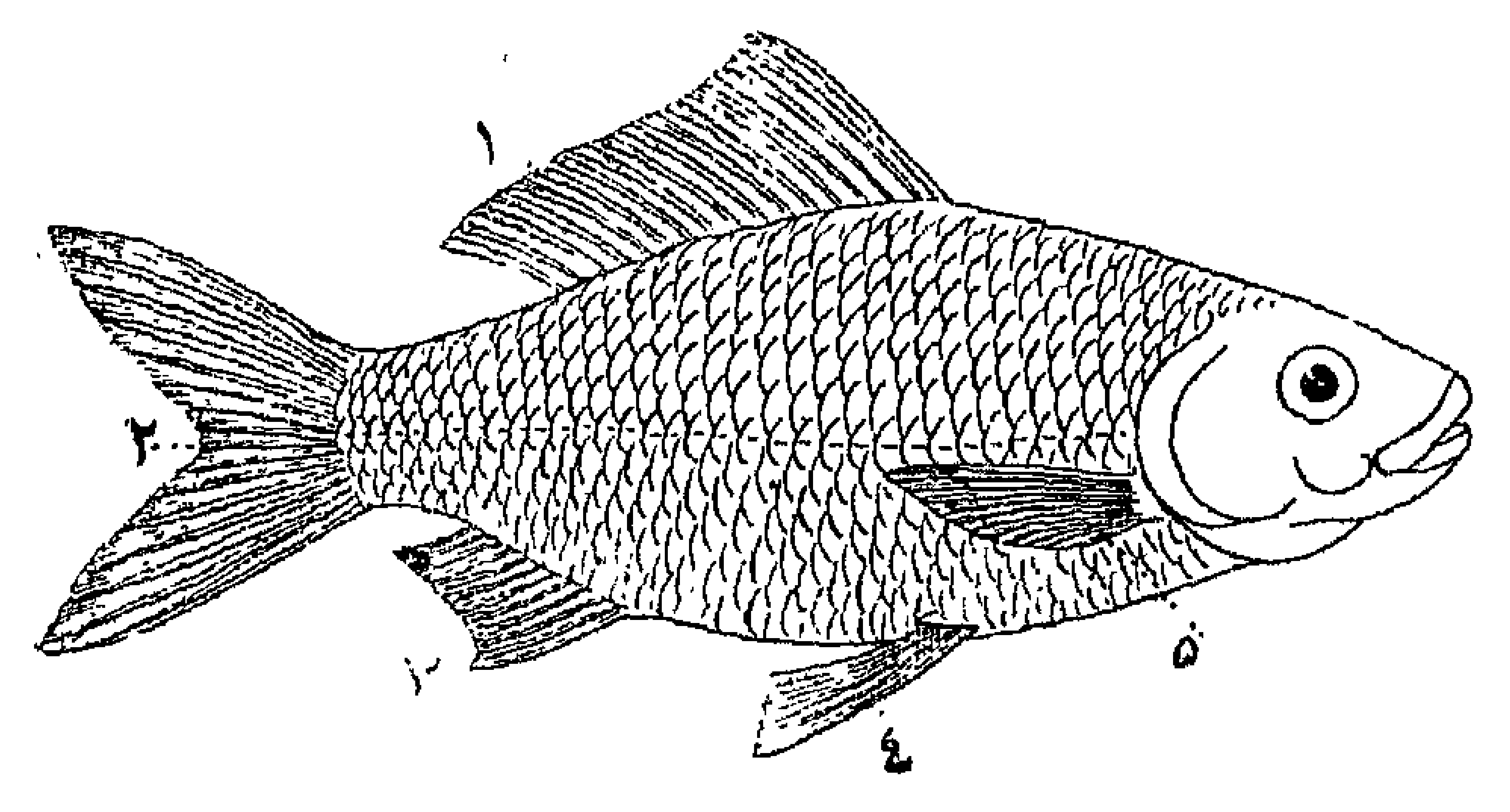
٧ — تجديد الماء وتغييره : ان الحوض الذى يسير العمل فيه بدقة لا يحتاج الى ماء جديد الا بقدر ما يتبخر منه . وما يضاف الى الحوض من الماء يحسن ان يكون دافئاً قليلاً حتى لا يكون عاملا فى خفض درجة الحرارة فى الحوض فجأة . واحسن الوسائل لمنع التبخر وحفظ الماء من الغبار وضع غطاء زجاجي متحرك فوق سطح الحوض



هذا : ويحسن بنا ان نشير الى السير فى درس على السمك الموضوع فى الحوض بالكلام فى كيفية حركته وتنفسه وغذائه وتصوير كيفية طفوه وغطسه فى الماء

كيف يتحرك السمك المرجانى :

عند عرض الحوض الذى فيه السمك ، تشير المعلمة الى الزعانف وتصف



(شكل ٤٠)

(١) الزعنفة الظهرية (٢) الذيلية (٣) العجزية
(٤) البطنية (٥) الصدرية

اطولها على الظهر ، ثم القريبتين من الرأس ، والزوج المتوسط أسفل الجسم ، والذيل ، والتى بقرب العجز ؛ و بالمناقشة فى أماكنها من جسم السمكة يمكنهن وضع الأسماء لها : (الظهرية ، والصدرية ، والبطنية ، والعجزية ، والذيلية)

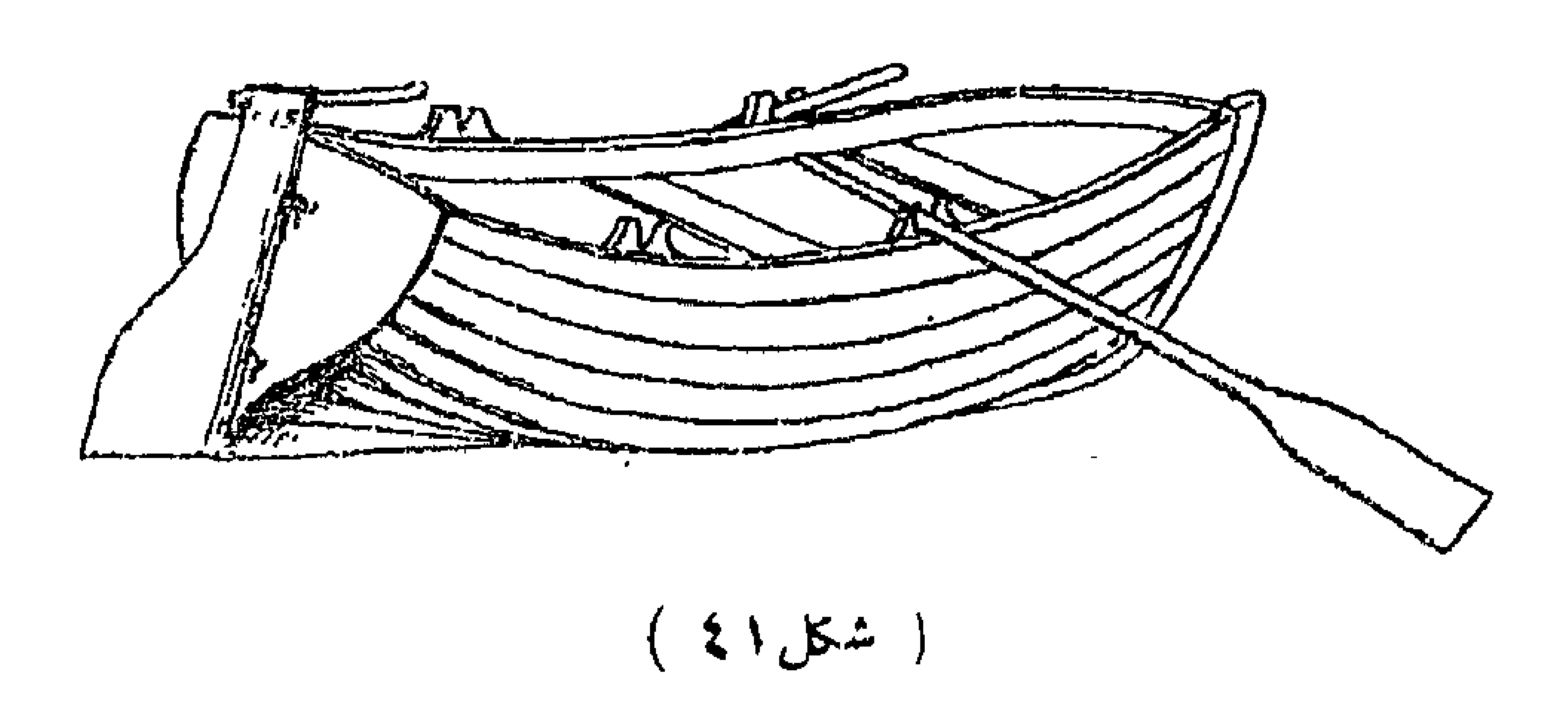
١ — وسائل الحركة : توجه نظرهن الى الذيل ، وحركته ، وأثره فى حركة السمك ، لتستنتج أن الزعنفة الذيلية أهم وسيلة للحركة عند السمك ، وبخاصة حركتها الأمامية والخلفية ، ثم تذكرهن بحركة أقدام البط عند السباحة

٢ — وسائل الموازنة : توجه اليهن بعد ذلك أسئلة عن الفوائد الأخرى لحركة الذيل ، مع مقارنته بسكان السفينة فى السطح ، والوضع ، والحركة ، والوظيفة ، لاتحادهما فى ذلك

ثم تعود الى الزعانف الزوجية التى تستخدم للموازنة ؛ وتسألهن فى حركتها لتستنتج منهن أنه لو أصيبت هذه الزعانف بعطل ، لعجزت السمكة عن ضبط نفسها فى الماء ؛ وتريهن كيف تنشرها السمكة وتقف فى الماء ؛ وأنها تستخدمها حينئذ كالضابطة (الفرملة)

ثم تناقشهن فى أثر حركتها فى سرعة السباحة ، ومساعدتها على الصعود والهبوط فى الماء

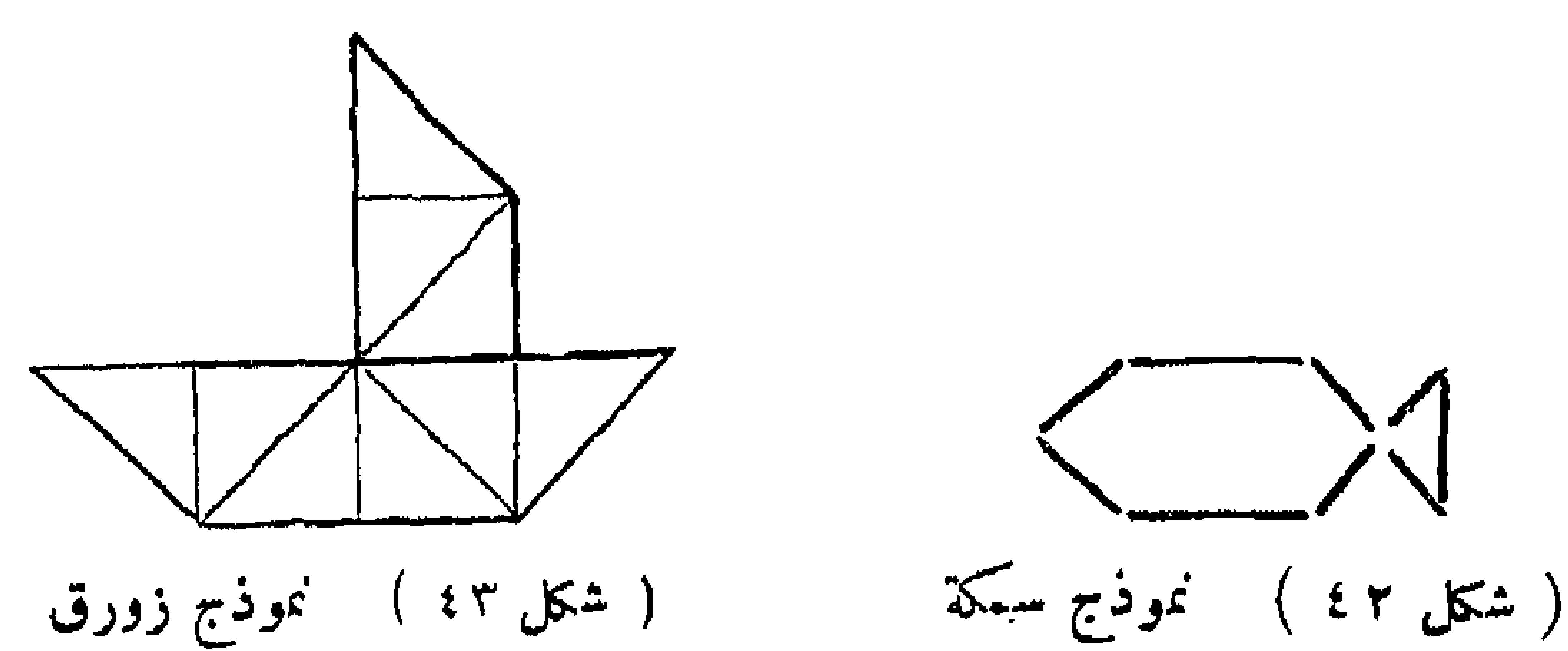
توجه نظرهن الى حركة الزوج الصدرى حركة عكسية ، وكيف تستخدمهما السمكة فى الرجوع الى الوراء بتحريكهما الى الأمام . ويمكن تمثيل ذلك بمجاديف الزورق



(شكل ٤١)

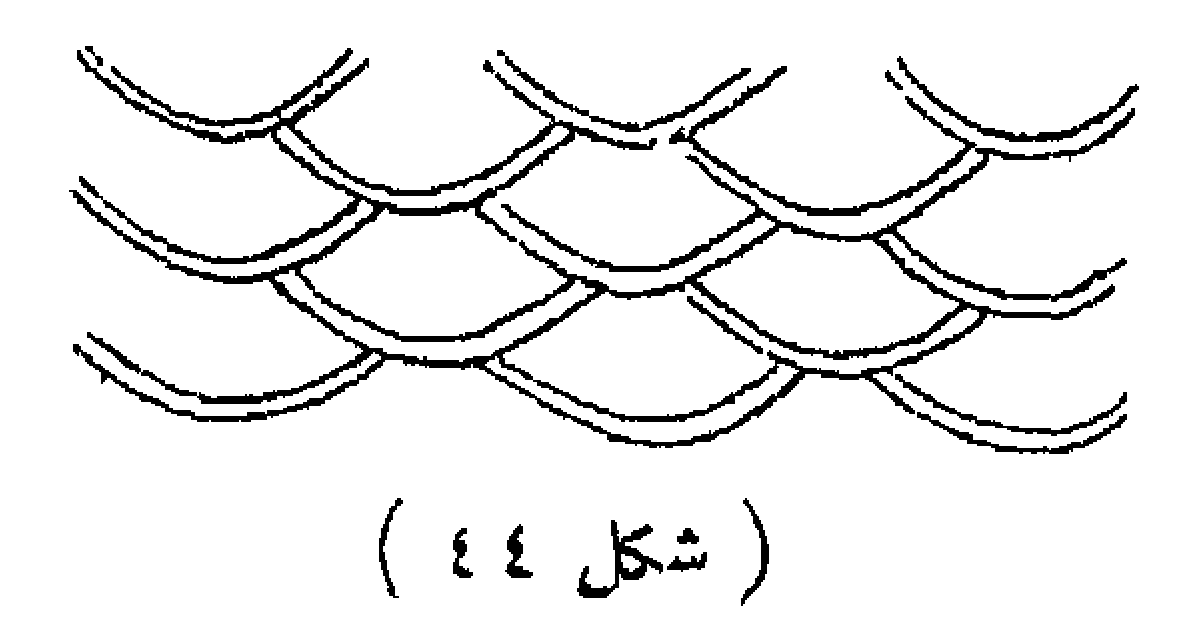
وبعد ذلك تشير الى الزعانف الفردية ، وكيف تساعد السمكة على شق عباب الماء ، كما يفعل حيزوم (صدر) السفينة . مع الاشارة الى أنه لولا وجود هذه الزعانف لكانت حركة السمكة فى الماء متعرجة وغير ثابتة أو منتظمة

٣ — الشكل : تشير الى شكل الزورق ، ومناسبته للسير فى الماء ، وتقارن بين نموذج من الورق مثلاً ، وبين السمكة لمعرفة أوجه المشابهة بينهما



(شكل ٤٢) نموذج سمكة (شكل ٤٣) نموذج زورق

٤ — ترتيب الفلوس : تناقش فى ضرورة تغليف جسم السمك ككل حيوان . ثم تسأل : ما هو هذا الغلاف ؟ هل الفلوس صغيرة أو كبيرة ؟ الى أى ناحية تتجه فى الوضع والترتيب ؟ كيف توضع الأحجار على السقف المنحدرة ، الأوربية الطراز (شكل ٤٤) ؟ لماذا كانت هكذا ؟

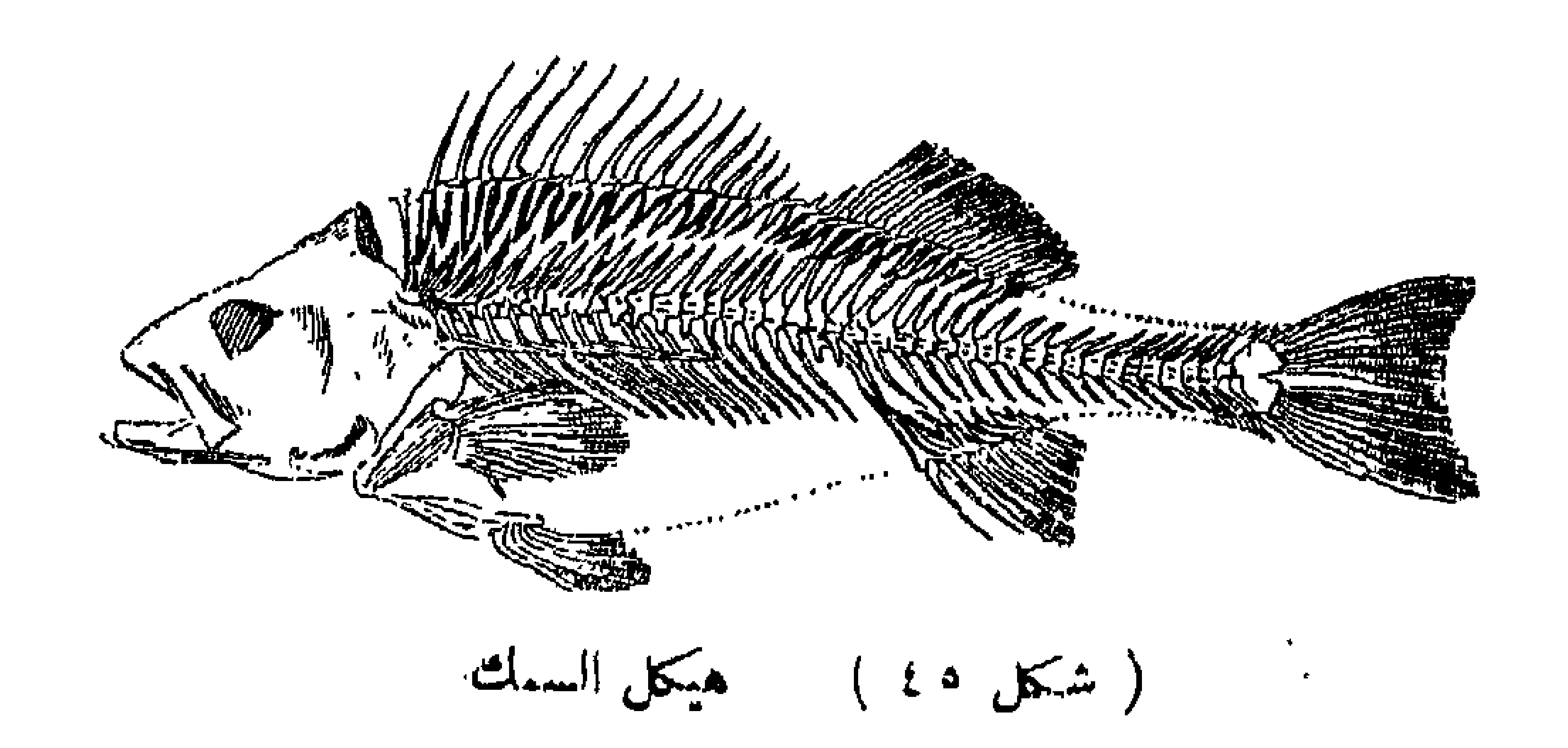


(شكل ٤٤)

ماذا تكون النتيجة لو كان وضع الفلوس بحيث تتجه الى الأمام لا الى الخلف ؟ وجواب ذلك (عسر الحركة عند السمك وصعوبة السباحة)

٥ — السلسلة الفقرية : توجه نظرهن الى رشاقة السمك فى حركته (التى يضرب بها المثل) ؛ وتكلف بعضهن حنى جسمها ، مع ملاحظة

حركة سلسلتها الفقرية ؛ لتستنتج منهن الفرق بين صلابة جسم البنت ، وسهولة حركة السمك ؛ ثم تسألهن عن موقع السلسلة الفقرية من جسم السمك بتذكيرهن بأكل بعض أنواعه



(شكل ٤٥) هيكل السمك

كيف يتنفس :

توجه نظرهن الى حركة فم السمك المتوالية ، مع ما يصاحبها من حركة الأغطية القرنية التى بجانبى الرأس ؛ ثم بواسطة عرض سمكة ميتة (أو النموذج الحى) تسألهن عما يوجد من الخياشيم تحت هذه الأغطية ؛ لتستنتج أن الماء يدخل من الفم ، ويخرج من فتحات الخياشيم ، بعد أخذ ما به من الاوكسيچين . ثم تأمر طالبة بالوقوف والتنفس عميقاً ، مع ملاحظتهن دخول وخروج الهواء ؛ وتسألهن عما اذا كان من الممكن أن نفعل ذلك (نتنفس) تحت الماء ؛ وتسير معهن فى المناقشة فيما يتناوله السمك من الماء ؛ لتستنتج أنه يأخذ الهواء المذاب فى الماء بواسطة خياشيمه

كيف يتغذى :

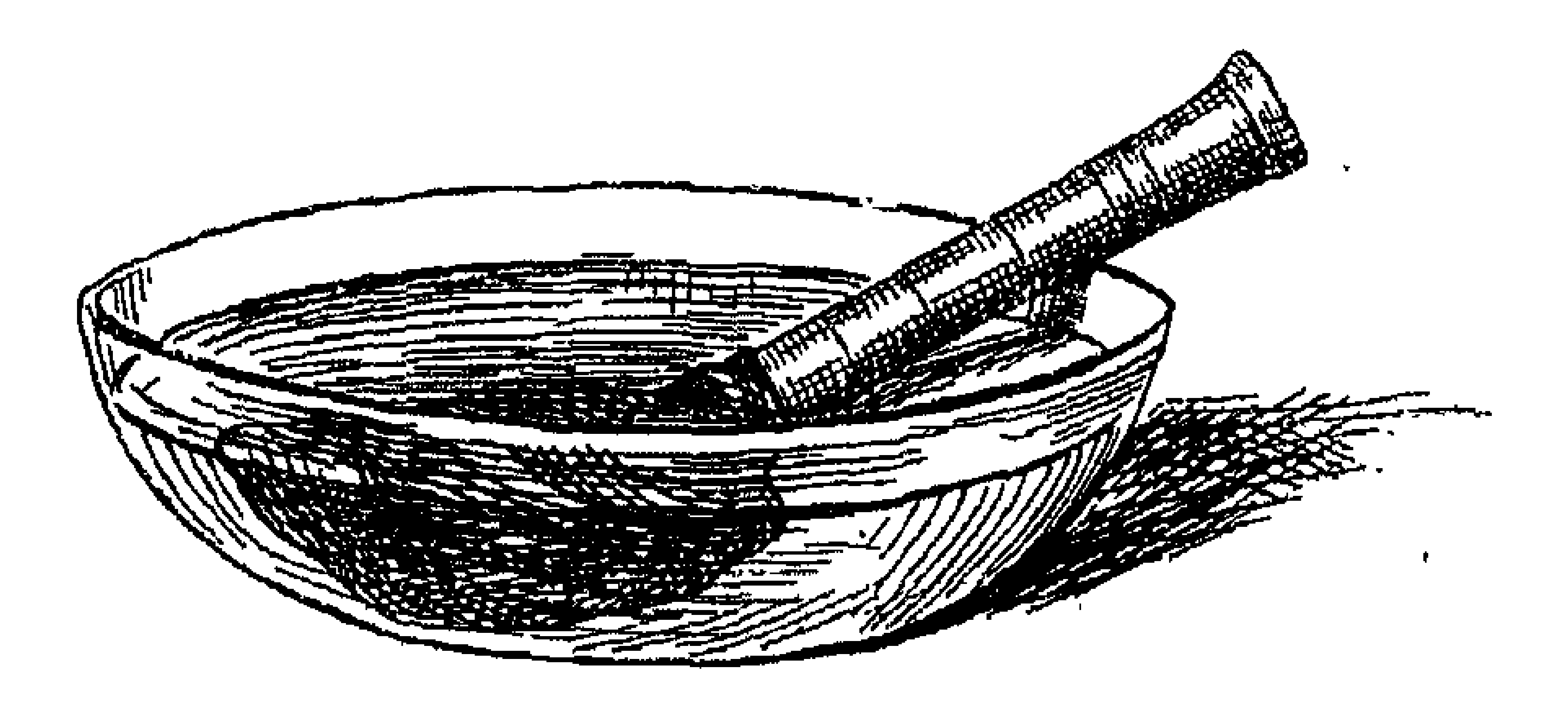
١ — طعامه : ان قيام الطالبات بتغذية السمك وملاحظته ، يوصلهن الى معرفة غذائه فى الحوض ، وعليها أن تشير الى غذائه فى مقرِّه الطبيعى ، من الحشرات والديدان التى يجدها فى الماء

ماذا يوضع على الشص عند صيد السمك ؟

٢ — أعينه : تأخذهن فى وصف العينين ، وحدتهما ؛ فتأمر طالبة بتقديم بعض الغذاء للسمكة ليلاحظن كيف ترى ، وتسرع فى التقاطه ؛ ومن ذلك تستنتج حدة نظر السمك ، وسرعة حركته فى سبيل الحصول على غذائه .

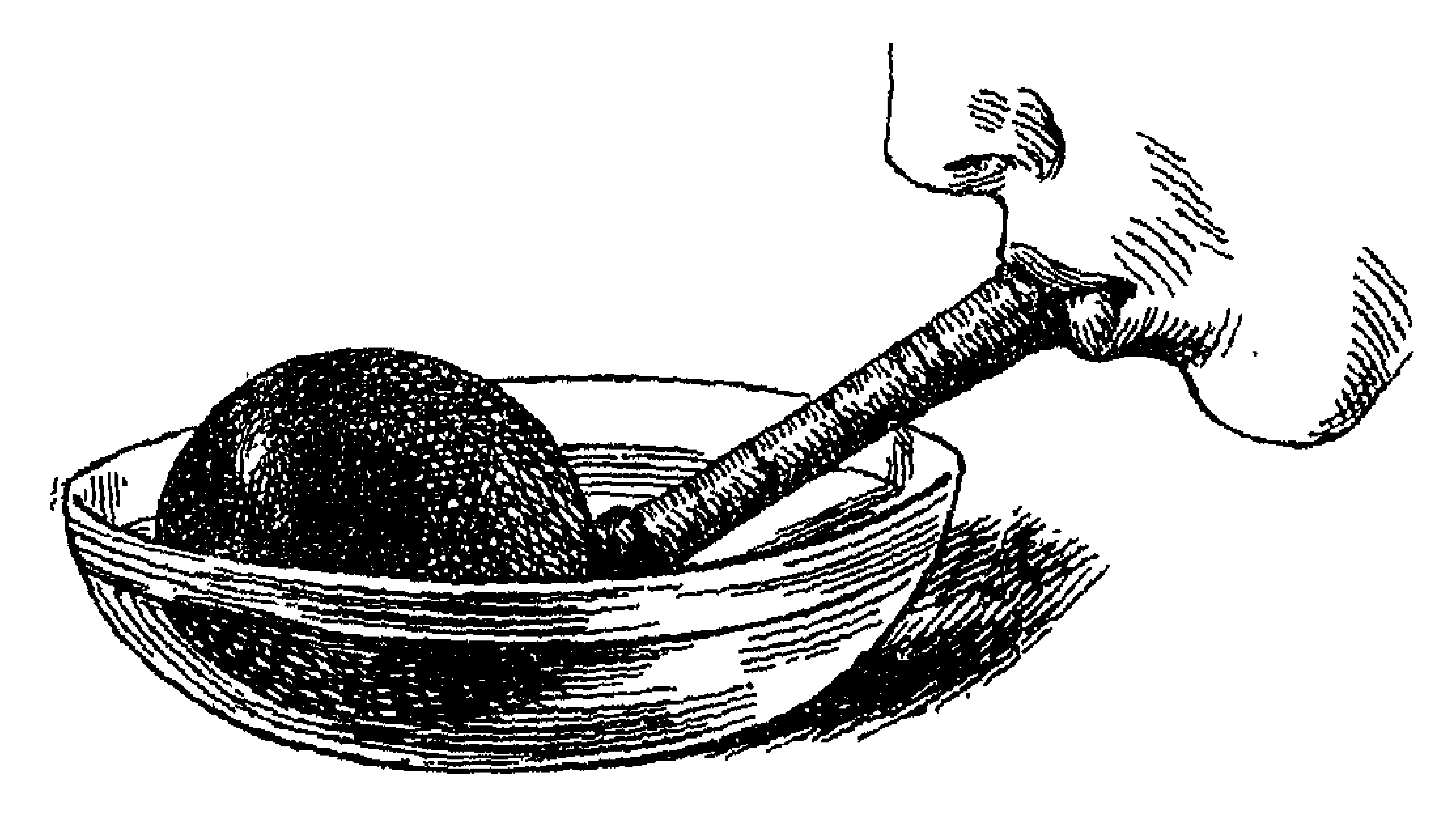
كيف يطفو وكيف يغطس :

تأتى المعلمة بزمارة ذات مثانة رقيقة ، تنتفخ عند النفخ فيها ؛ ثم تدليها وهى منكمشة — فى الماء فتغطس (شكل ٤٦) ؛ ثم تنفخ فيها فتمتلئ هواء



(شكل ٤٦) المثانة فى الماء

وحينئذ تظهر على سطح الماء وتعوم (شكل ٤٧) . و بالمناقشة تستدرجهن الى أن النفاخات التى لدى السمك بمثابة هذه المثانة عند طفوه وغطسه



(شكل ٤٧) المثانة منفوخة

(٤)

ولما ذكرنا ما يهم معرفته من حفظ السمك فى الحوض وكيفية السير فى درس عليه ، وجب أن نتكلم بالتفصيل على تنفسه فى الماء ، وما يرتبط بذلك من كونه من ذوات الدم البارد ، ومن غلاف جسمه ، ثم على كيفية حركته ، وغذائه ، وكيف يطفو ويغطس ، ثم على صغاره

١ — تنفسه :

نحن نستنشق الهواء بادخاله فى الرئتين واخراجه ثانية ، وهذا الهواء هو الذى نسبح فيه حولنا ، ويمكننا أن نحس بهِ عند مروره من الفم والأنف ، كما أنا نحس بهِ عندما يملأ صدرُنا به فيرتفع ، ويخرج ثانية فيترك الصدر منخفضاً . والتنفس ضرورى لنا ولا يمكننا أن نمكث بضع دقائق بدونهِ ،

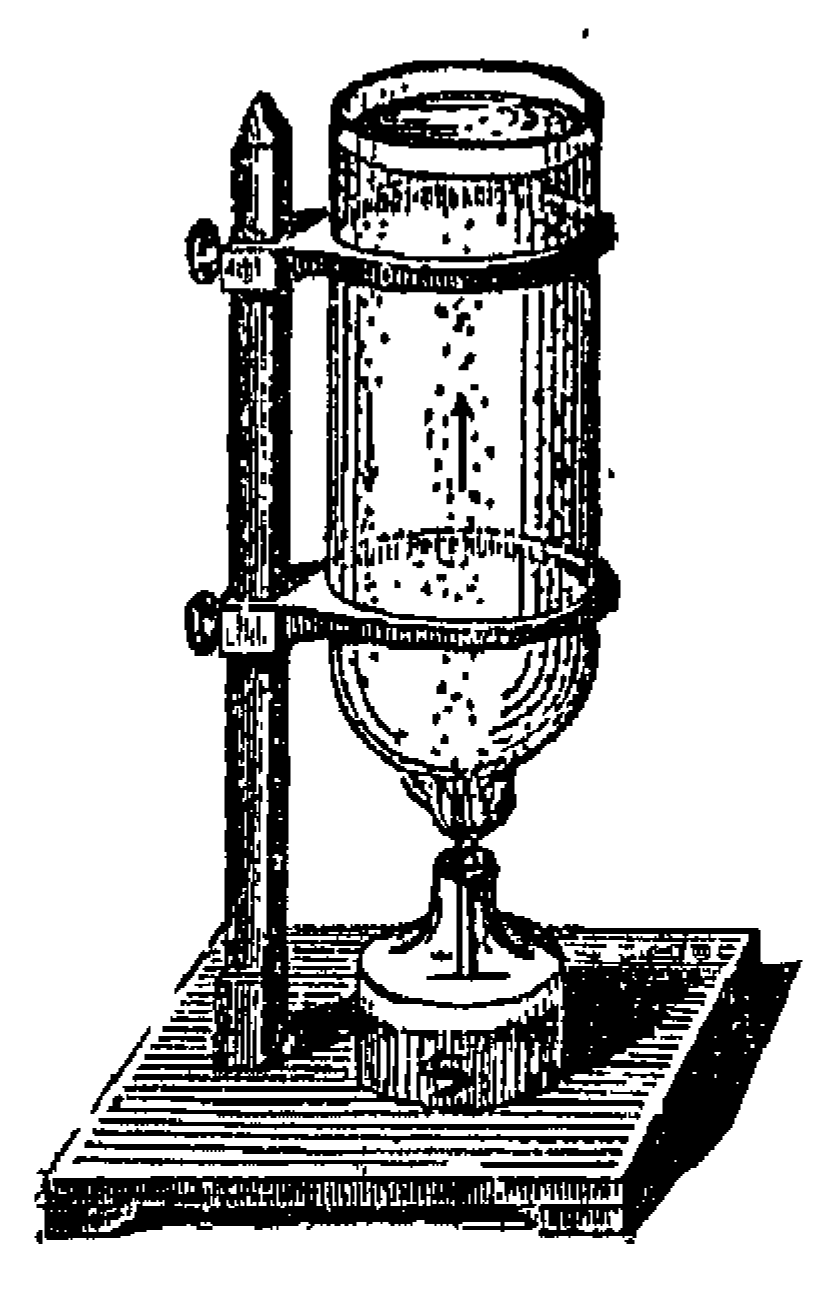
حتى اذا نمنا نتنفس أيضاً. واذا لم يمكننا الحصول على الهواء الذى نستنشقه، كان نصيبنا الاختناق فالموت.

يدخل الهواء من فمنا الى رئتينا؛ وكذلك البقرة والحصان والحمار ونحوها، لها رئتان مثل مالنا، وهى تتنفس كما نتنفس؛ وحصولها على الهواء النقى ضرورى لحياتها حتى ينقى الدم. ونحن نعلم أن الحشرات والعنكبوت وغيرها من الحيوان تتنفس أيضاً، وان لم يكن ذلك بالطريقة التى نتنفس بها.

١ — السمك يستنشق الهواء:

نحن وما معنا من الحيوان، نعيش ونسبح فى محيط من الهواء حولنا، ولكن السمك يعيش ويسبح فى الماء. والسمك حيوان يجب أن يتنفس، فكيف يستنشق السمك الهواء وهو يعيش ويسبح فى الماء؟

للاجابة على هذا السؤال، نقوم بالتجربة الآتية؛ للتحقق من وجود الهواء فى الماء:



(شكل ٤٨)

تجربة (١): يُسخن قليل من الماء فى أنبوبة اختبار، أو فى دورق زجاجي على منبع حرارى، كمصباح الغول (الاسبرتو) فيشاهد فى ابتداء التسخين تصاعد مقدارٍ من الفقاعات هى فقاقيع هوائية طردت بتسخين الماء الذى يؤثر فى الهواء المذاب فيه

اذا استمررنا فى تسخين الماء يمكننا طرد كمية الهواء التى فيه .

نتيجة : من ذلك نستنتج أن الهواء موجود فى الماء . فالسمك يعيش فى الماء باستنشاقه الهواء منهُ فى كل وقت يتنفس فيه .

تجربة (٢) : بعد تسخين قليل من الماء ، (وطرد الهواء الذى فيه بالطبع) يترك مدة حتى يبرد مع ملاحظة عدم تحريكه عند تبريده لئلا يذوب فيه مقدارٌ من الهواء ثم يوضع فيه سمكة حية ، فيشاهد أنها تموت فى الحال ؛ تموت لفقد الهواء الذى كان فى الماء ؛ لأنها كانت تستنشق الهواء الموجود فى الماء لا الماء نفسه .

وذلك أن الماء يمتص الهواء كما يمتص الأسفنج الماء اذا وضع فيه. فالماء يذيب كمية من الهواء فيه ؛ سواء فى ذلك ماء البحر ، وماء النهر ، وغيرهما والسمك يستنشق بعض ذلك الهواء المذاب فى الماء

ملاحظة :

يموت الأرنب أو الطائر أو الانسان اذا غمره الماء. ويموت السمك اذا خرج من الماء !؟ فكيف نفسر هذا الموت عند كلا الحيوانين ؟

ان السبب فى موت كليهما واحد فى الحقيقة وهو الاختناق. لأن الأول لا يمكنهُ التنفس فى الماء ، لعدم وجود ما يكفى من الأوكسيجين لتنفسه ؛ والآخر لا يمكنهُ التنفس خارجهُ ، لكثرة ما فى الهواء من الأوكسيجين الذى يسبب اختناقه لعدم اعتياده استنشاق الكمية الكبيرة منه .

والأمر المدهش الغريب بعد أن علمنا ضرورة تنفس السمك — هو كيفية معيشته فى الماء وتنفسه فيه — ويوضح ذلك ما يأتى :

٢ — خياشيم السمك :

يوجد بجانبى رأس السمكة شقوق أو فتحات خلف الفكين مباشرة ، تحت أغلفة عظمية شفافة تقريباً وبرفع أحدها يشاهد فى داخلها الخياشيم كما فى رقم ١ (شكل ٤٩) وهى مكونة من قطع حمراء كالسجف مفصلية متراكمة بعضها فوق بعض . وباختبارها جيداً ، والنظر اليها بمنظار مكبر ، نجد أنها عبارة عن كتل من أوعية دموية ، ولذا يرى لونها أحمر

(شكل ٤٩)

٣ — هذه الخياشيم للسمك بمنزلة الرئتين لغيره :

السمك يتنفس ويستنشق الهواء من الماء بواسطة هذه الخياشيم . فاذا نظرنا الى سمكة فى الماء شاهدناها تفتح فمها وتغلقه كأنها تشرب من الماء . وهى فى الحقيقة ليست تشرب ، لأنها لا تبتلع الماء كما نفعل نحن . وانما يدخل الماء فى فمها فتتركه يمر من هذه الخياشيم بعد امتصاص الخياشيم ما يمكنها امتصاصه من الهواء الذى بالماء . وليس فى استطاعة رئتى أى حيوان أن تعمل هذا العمل الذى تعمله هذه الخياشيم

ب — السمك من ذوات الدم البارد :

لما كنا نعيش فى محيط من الهواء ، لزم أن نستنشق منه كمية كبيرة حينما

نتنفس ؛ ولكن السمك يستنشق كمية قليلة من الهواء الذى فى الماء المحيط به.

اذا لمسنا جسم الشاة أو الأرنب مثلاً ، وجدناه دافئاً كجسمنا ، لأن الهواء الذى تستنشقه يجعل الدم ساخناً فيسخن الجسم ، لاحتراق جزء من الايدروچين الآتى من الدم أو الانسجة العضوية باوكسچين الهواء . فكلما زادت كمية الهواء التى تدخل فى الرئتين زادت حرارة جسمه ، كما يشاهد عند ما يجرى الانسان ، أو يلعب ، أو يعمل عملاً جسمانياً شاقاً . وذلك أن كمية الهواء العظيمة التى يستنشقها تسخن جسمه بتسخين دمه. كما مر . فهذه الحيوانات — مثل الانسان — من الحيوان ذى الدم الحار . ومعنى ذلك أن اجسامها تبرد وتسخن تبعاً لكمية الهواء التى تستنشقها مع بقاء درجة حرارتها بحالة واحدة ، والعرق منظمها فى الصيف مثلاً . ولا ننسى أن الحرارة الجسمية تتوقف أيضاً على نوع الطعام الذى يتغذى به الحيوان.

أما اذا أمسكنا سمكة فانا نجد جسمها بارداً ؛ ويختلف فى ذلك اختلافاً بيناً عن جسم الأرنب مثلاً

والذى أوجد الفرق الكبير بين حرارة جسمى السمكة والأرنب مثلاً ، هو أن السمك يستنشق كمية قليلة من الهواء بواسطة خياشيمه . وهذه الكمية لا تكفى لتسخين دمه أو لتسخين جسمه فهو دائماً بارد . ولهذا كان السمك من الحيوان ذى الدم البارد . ومعنى ذلك أن درجة حرارته تختلف باختلاف حرارة البيئة التى يعيش فيها . وقلة الحرارة ناشئة عن بطء الدورة والتنفس عنده ككل حيوان ذى دم بارد

ولما كان السمك عديم الحرارة الكثيرة ، لم يكن فى حاجة الى غطاء جسم ، كثيف ، يمنع هذه الحرارة من التشعع ، فليس السمك من ذوات الفراء ، ولا من ذوات الأصواف ، بل هو عارى الجسم بارده . ومن أجل ذلك كانت درجة حرارة السمك غير ثابتة ، بل ترتفع أحياناً وتنخفض تبعاً للماء الذى تعيش فيه

ح — غطاء جسم السمك :

فوق ما علمناه من أن السمك ليس فى حاجة الى غطاء كثيف للجسم يحفظ حرارة جسمه — هناك سبب آخر — يمنع من وجود مثل فروة القط ، أو الأرنب ، أو الشاة ، أو ريش الطائر عند السمك . ويظهر ذلك من التجارب الآتية :

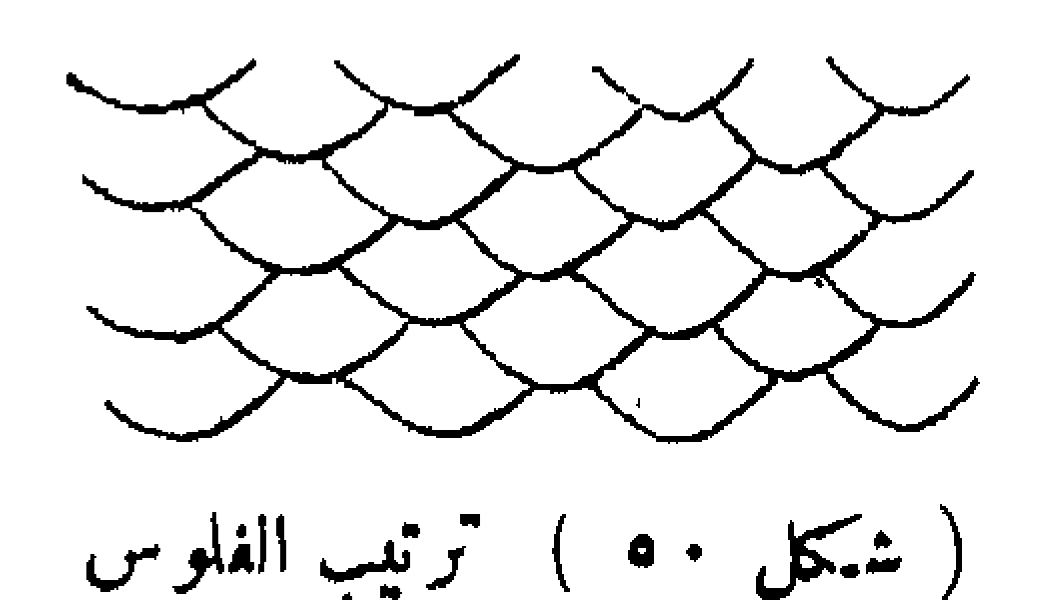
تجربة (٣) : تؤخذ قطعة خشب ملساء ، وتحرك فى قليل من الماء فى فى إناء مثلاً فيشاهد سهولة حركتها

تجربة (٤) : تغطى هذه القطعة الخشبية بقليل من الصوف ، أو الوبر ، ثم توضع فى الماء وتحرك ثانية ؛ فيشاهد صعوبة حركتها فى الماء ؛ لان ما عليها من الغطاء الصوفى الكثيف ، يقاوم حركتها فى الماء

نتيجة (١) : من التجربتين (٣) ، (٤) نستنتج أن الصوف أو الريش ، لا يصلح أن يكون غطاء لجسم السمك ، لأنه يعارض حركته فى الماء

لهذا كان غطاء جسم السمك المرجانى قشوراً ، أى فلوساً لامعة ،

صدفية ، مستديرة ، متراصة بعضها فوق بعض ، بحيث تكون غلافاً



(شكل ٥٠) ترتيب الفلوس

للجسم ، صالحاً لوقايته ، وحفظه عند اصطدامه ؛ فهو مغطى بنوع من الدروع . ويلاحظ نعومة ملمسها عند إمرار اليد عليها من الأمام الى الخلف ؛ ولكن اذا مرت بالعكس انتفشت وتهيجت .

نتيجة (٢) : من هنا نعلم أن هذا الوضع يساعد السمك على مسيره فى الماء بسهولة ، لأن الماء يضغط على هذه القشور حينئذٍ ، فيزداد التصاقها بالجسم .

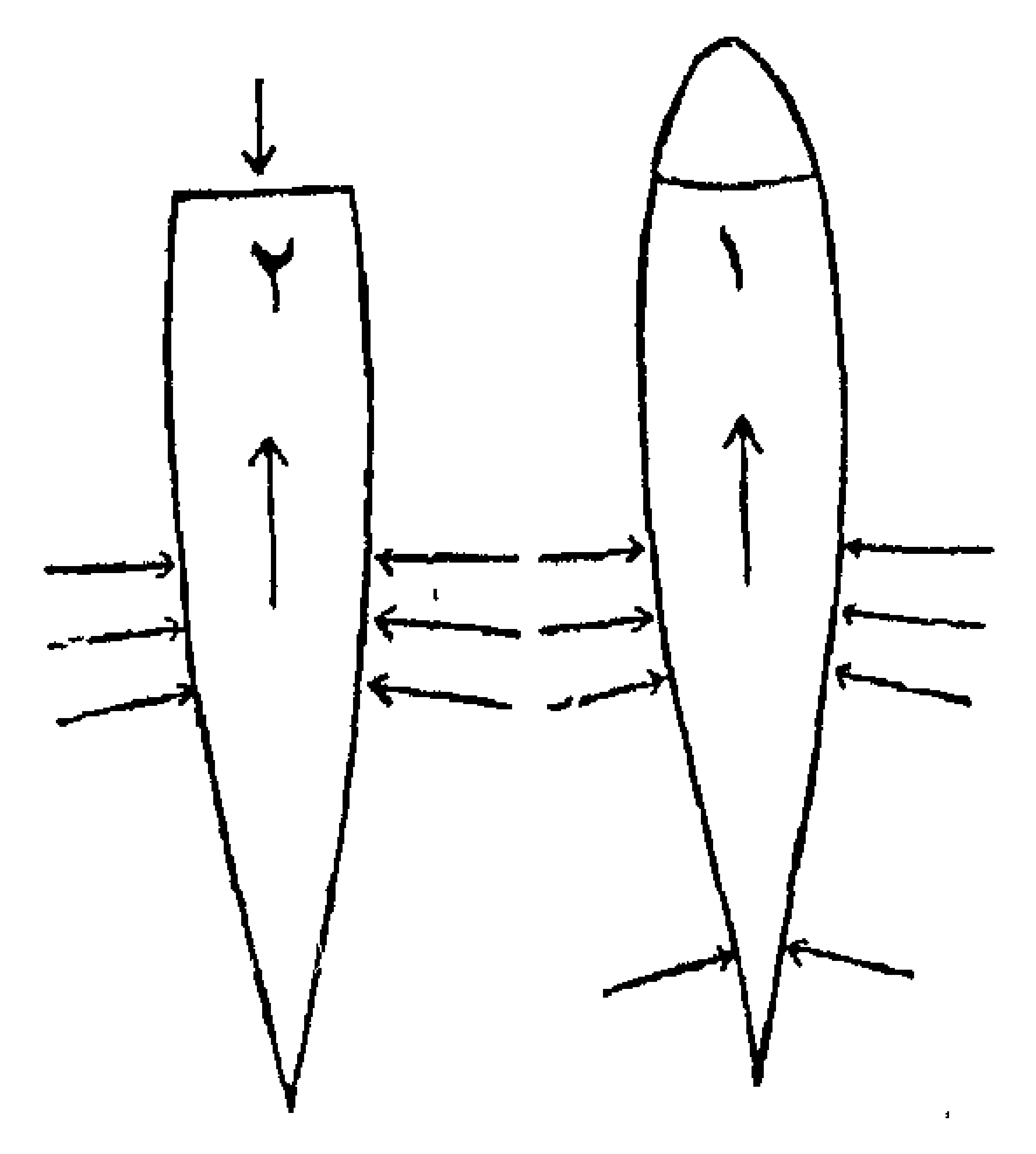
هذا مع وجود مادة لزجة رخوة زيتية ، يفرزها السمك ، لتساعده على الانزلاق فى الماء بسهولة .

د — حركة السمك :

ترتبط حركة السمك بثلاثة أشياء هامة ، وهى شكل جسمه ، وتركيب سلسلة ظهره ، ثم زعانفه .

(١) أما الأول فلمعرفة أهميته تعمل التجربة الآتية :

تجربة (٥) : يؤخذ وتد من الخشب دقيق أحد الطرفين ؛ ثم يغمر طرفه الغليظ فى الماء راسياً أولاً ، ثم طرفه الدقيق ثانياً ؛ فيلاحظ أنه فى الحالة الثانية يشق الماء بسهولة ، بخلافه فى الحالة الأولى لوجود المقاومة



(شكل ٥١) وتدان يمثلان جسم السمكة

الضغط على الوتد الطويل رقم ١ يساعد انزلاقه للامام فى حين أن الجزء الامامي (الوتد الصغير) يستخدم كقاطع يزيل المقاومة التي تنشأ فى حالة عدم وجوده كما فى رقم ٢

لهذا كان جسم السمك المرجانى دقيقاً من الطرفين، غليظاً من الوسط فهو على شكل وتدين متلاصقين من طرفيهما الغليظين كما فى رقم ١ (شكل ٥١). ولذا كان السمك قادراً على شق الماء ، ثم الانزلاق فيــه بسهولة ، بمساعدة بعض زعانفه الفردية

(شكل ٥٢) فقرتا سمك

(٢) وأما تركيب سلسلة ظهره ، فذلك لأن كل فقرة منها بها تجويف من كلا جانبيها ، وبانطباق تجويفى كل فقرتين ، يتكون تجويف مستدير ، يملأ بسائل زيتى ، يساعد انزلاق.

الفقرتين ، كل منهما على الأخرى . وهذا يسهل مرونة جسم السمك . ويشاهد ذلك ، عند ملاحظة السمك المتحرك فى الحوض الزجاجى

(٣) وأما الزعانف فهى قطع ريشية المنظر غالباً ، وتنتشر فى نقط عديدة من الجسم . وهى سبع؛ واحدة ظهرية ، وأخرى عجزية ، وثالثة هى الذيل؛ أما الأربع الأخرى ، فهى ثنتان بطنيتان ، وغيرهما صدريتان . ويقوم الذيل للسمكة مقام سكان السفينة ، يسيرها من جهة لأخرى . أما فائدة الزعانف الأخرى ، فتظهر من التجارب الآتية :

تجربة (٦) : تؤخذ قطعة من الخشب ، ويثقل أحد طرفيها بشيء ، ثم توضع فى قليل من الماء؛ فيلاحظ اتجاه الحرف المثقل الى أسفل فى الماء ، والآخر نحو الأعلى

تجربة (٧) : توضع سمكة ميتة فى الماء ، فيلاحظ انقلابها على ظهرها؛ ذلك لأن جزء الظهر أثقل وأصلب من جزء البطن

ولكن كيف يسبح السمك فى الماء على بطنه ؟

والجواب على ذلك أن الزعانف هى التى تحفظ توازن جسمه ، وتجعله يسبح ، وظهره الثقيل الى أعلى . هذا ومما ذكر يلاحظ أن الزعانف نوعان :

١ — فردية : وهى الظهرية والعجزية والذيل

٢ — وزوجية : وهى البطنية والصدرية

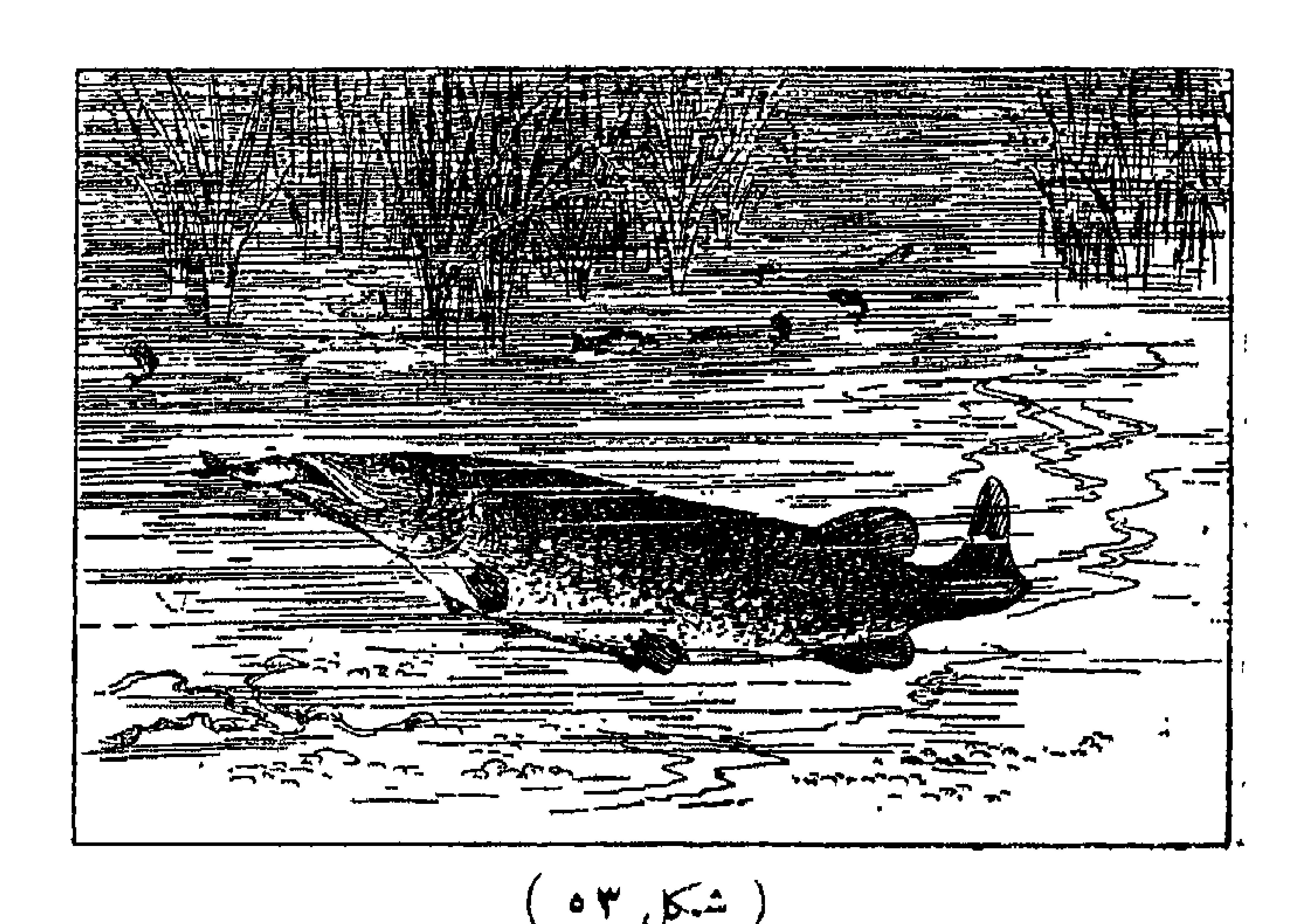
فالزوجية للموازنة ، حتى اذا أصابها سوء اختل توازن السمك فى الماء ، وأصبح غير قادر على ذلك . هذا الى أن للصدرية فوائد أخرى فاذا

نصبت فى الجانبين كانت كالضابطة (الفرملة) . ومن هنا يفهم السر فى بقائها ملتصقة بجانب الجسم وقت الحركة السريعة ، وهى أيضاً تساعد فى الارتفاع والانخفاض فى الماء . وفى بعض الأحيان ، تستعمل الصدرية بتحريكها الى الأمام ، فيرجع السمك القهقرى

أما الفردية فتكون كخشب قاعدة السفينة فى الموازنة، كما أنها تشق الماء . واذا عجز السمك عن استخدامها ، كانت سباحته على خط متعرج غير ثابت أو مستقيم

ه — كيفية غذائه :

١ — طعامه : يتغذى السمك فى مقره الطبيعى بالحشرات الصغيرة ، والديدان ، ونحوها من الأشياء التى توجد فى الماء . وقد يأكل بعضه بعضاً فتصبح كل سمكة صائدة مصيدة . أما فى الحوض فقد سبق ذكره



(شكل ٥٣)

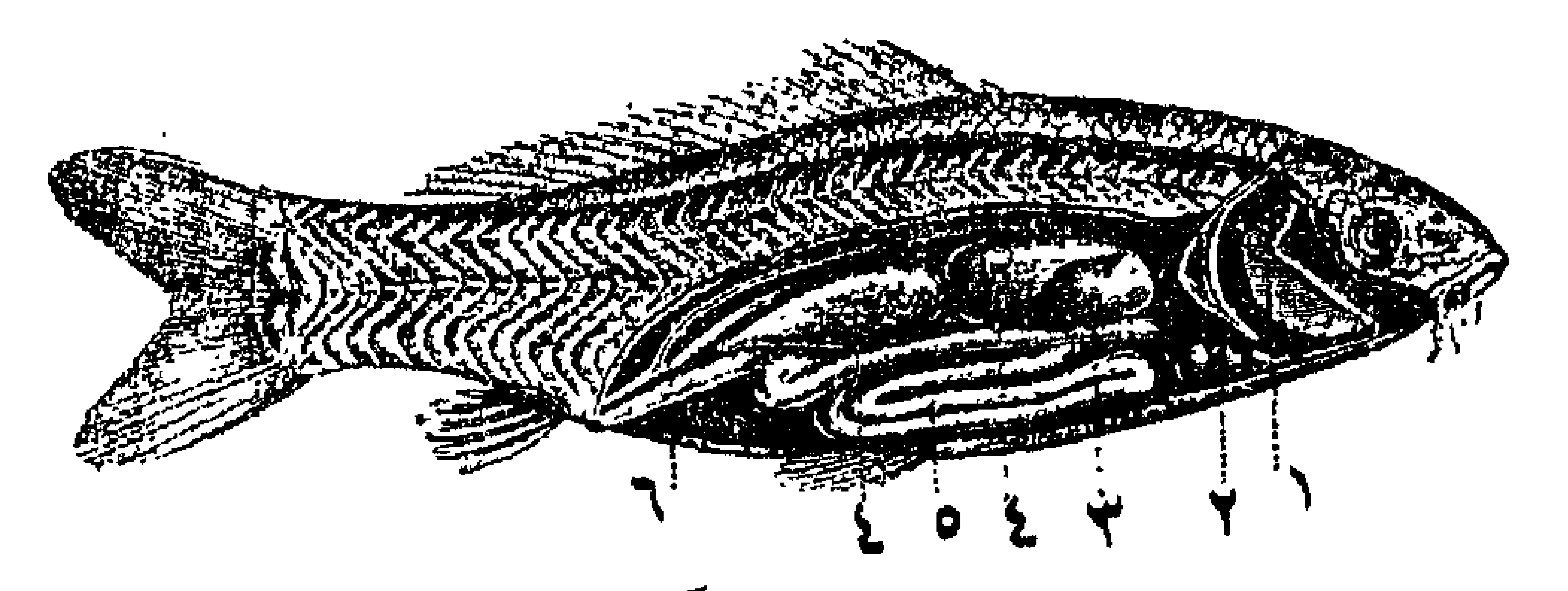
٢ — أعينه : له عينان براقتان ، سريعتا النظر من خلال الماء ، وليس لهما جفون لعدم الحاجة اليها . ولمعرفة رابطة نظره بغذائه تعمل التجربة الآتية :

تجربة (٨) : تقدم طالبة طعاماً الى سمكة فى الحوض ، لترى كيف تسرع الى التقاطه ، وتراقب حركتها السريعة بعد ذلك ، لتستنتج كيف يحصل السمك على غذائه ، وكيف يجده

٣ — أسنانه : دقيقة جداً ، كالشوك ، تميل الى الخلف ، ويستعملها فى القبض على فريسته ، لا فى المضغ ، أو التمزيق ، لأنه يبتلع غذاءه بدون مضغ

و — **كيف يطفو وكيف يغطس :**

للسمك حويصلات ، أو مثانات للسباحة رقم ٤ (شكل ٥٤) ،



(شكل ٥٤) سمكة واحشاؤها
(١) الخياشيم (٢) القلب (٣) الكبد (٤) نفاخات السباحة
(٥) الامعاء (٦) الجهاز الافرازى

وهى أكياس غشائية ، تملأ بالغاز ، موضوعة فى التجويف الحشوى (فى الجزء العلوى من البطن) ، تحت السلسلة الفقرية . وهذه الأعضاء

تنقص الثقل النوعى للحيوان ، حيث يملؤها بالغاز ان أراد السباحة فيطفو على وجه الماء.. وأما ان أراد أن يغطس ، فيفرغ ما فيها من الغاز بضغط الأضلاع على هذه الحويصلات ، فيغطس لثقل جسمه وليس يخفى أن الثقل النوعى للسمك هو السبب فى بقائه موازناً الماء ، أو صاعداً فيه ، أو نازلاً . والغاز الذى يملأ هذه الحويصلات معظمه من الآزوت المنفرز من جدر الأعضاء

ز — صغار السمك :

يتولد السمك من البيض . وأن ما نشاهده فى باطن بعض السمك ، أو السمك المملح (الفسيخ) ، من (البطروخ)، هو فى الحقيقة كتل البيض. ويمتاز ما فى باطن الأنثى منه عما فى باطن الذكر، بوضوح فى النوع المعروف بالرنجه ؛ فيكون عند الأنثى أصفر اللون صلباً قوياً يشبه الحب الصغير، بخلافه عند الذكر فيكون ليناً رخواً أبيض اللون

وفى زمن الأفراخ تضع الأنثى بيضها فى الماء فى مكان هادئ فيزوره بعدئذ ما يخصبه . (وقد يتم الإخصاب بطريقة صناعيـة ، كما فى شكل ٥٥ ، بالضغط على جانبى السمكة الأنثى ثم الذكر فينزل البيض (بنوعيه) فى اناء به ماء نظيف)



(شكل ٥٥)

و بعد وضع البيض فى الماء يعوم فيقاسى حرارة الشمس ، (و بعضه يوضع فى مكان ضحل من البركة) فيفرخ ، ونخرج الصغار فتتغذى بما هو أصغر منها ، ولو كان بعض البيض الذى خرجت منه ؛ ولهذا تبيض الواحدة آلافاً من البيض[1]

ومن هنا ندرك السر فى سرعة حركة السمك فى الماء ؛ لأن اعداءه غير عديدة ، حتى من جنسه ، واخوته ، فتسهل عليه هذه السهولة فى الحركة ، سبيل الفرار من هؤلاء الاعداء . وهكذا تسلح الطبيعة ضعاف الحيوان

(١) كثير من الحيوان يلد ، أو يضع من البيض ، عدداً يتعدى حد المعقول ؛ وذلك لان الطبيعة خلقت له من الاعداء ما لو كان معه عدد ولده قليلاً ، لانقطع النسل ، وذهب الجنس . ولكن الطبيعة تمده من الولد بما لو فقد بعضه ، لكان فى الباقى من هـذا النسل كفاية لحفظ النوع . كما أن الطبيعة لو تركت كل ولده ، لأهلك الحرث والنسل . ونحن نذكر هنا مثالا لفأر الغيط من كتاب Tan and Teckle قال فى الفصل التاسع :

لنفرض أن زوجاً من الفئران ، يلد فى العام ٤٠ واحداً ، وهذا أقل تقدير نفرضه مع مراعاة وجود الطعام الكافى وعدم موت أحدها ؛ ففى العام الثانى تصل الى ٢٠ زوجاً ، يلد كل زوج ٤٠ فأراً صغيراً ، أو ٨٠٠ فأرة . وفى السنة الثالثة يكون عدد الاسر ٤٢٠ زوجاً ، تعقب كل اسرة ٤٠ ، أو ١٦٨٠٠ فأرة ، هذا غير ال ٨٤٠ — وفى السنة الرابعة نرى ٣٥٢٨٠٠ فأرة صغيرة غير الكبيرة أو نحو ٣٨٠٠٠٠

واذا تصورنا هذه الزيادة سنة بعد سنة ، بهذه النسبة الضخمة ، فمن السهل ان نرى ان العالم يضيق عن نسل زوج من الفئران وحده ، فضلا عن بقية العوالم الاخرى . ولله فى خلقه شئون : وهو المدبر الحكيم

الباب الثالث

السحالى

الوسائل : السحالى حية فى ذراها — الحشرات الضرورية لتغذيتها — نماذج مختلفة لانواعها — الرسوم التخطيطية للاجزاء المهمة كاللسان ونحوه

تسهيلاً لحفظها بالمدرسة ، يجدر بنا أن نصف ذراها ، ونذكر غذاءها ، قبل الكلام عليها

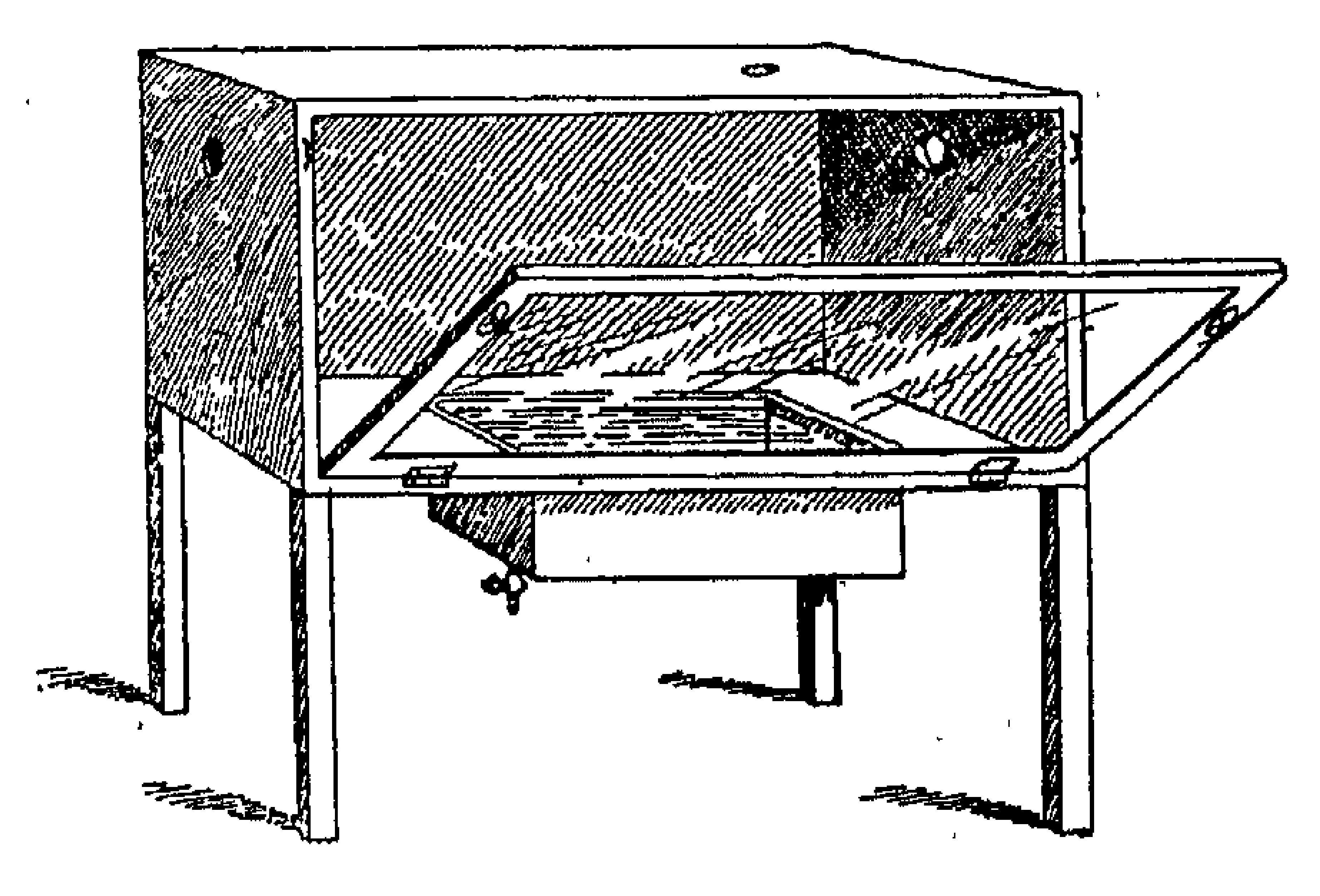
(١)

الذَّرى[1] :

يتكون من صندوق كبير ، يزيد طوله بنسبة عرضه وعمقه ، مقسم الى قسمين أو أكثر ، بواسطة حواجز تقوم بين الأقسام

وقعر الصندوق ، الذى يستخدم الآن ظهراً للذرى ، تثقب فيه ثقوب قائمة الزوايا ، يثبت فيها ألواح من الزجاج . وأما أعلاه فهو الجهة المقابلة للظهر ، فيستبدل به أبواب مزججة ، ذات مفاصل ، تتحرك على الحواجز ونهاية الصندوق

(١) الذرى = Vivarium (Badger's)
الذرى وزان الحصى كل ما يستتر به الشخص (المصباح المنير)
يقال أنا فى ظل فلان وفى « ذراه » أى فى كنفه وستره ودفئه (مختار الصحاح)



(شكل ٥٦)

ولا يغيب عنا أن فائدة الزجاج هى قبول ضوء الشمس ، بكمية كبيرة ، فيسمح بمرور مقدار من الاشعة الحرارية ، ويحفظ الحرارة الموجودة فى باطنه من التشعع ، حيث تحب هذه المخلوقات ان تتشمس ؛ فهى فائدة مزدوجة.

وفى أعلى كل قسم ، تترك فتحة صغيرة ، ينزلق عليها باب صغير من الصفيح ، لتقديم الغذاء لها منه . وكذلك تترك فتحة كبيرة ، يثبت عليها قطعة من الزنك المثقب للقيام بالتهوية اللازمة ، أو تغطى بمنسوج من السلك ، والأول أولى خوفاً من المؤثرات الجوية فى الليل مثلاً

وكل الأجزاء الخشبية تدهن من الخارج ، ليكون منظرها جميلاً ، كما أنها تطلى من الداخل لمنع الرطوبة

وفى كل قسم يوضع حوض من الزنك ، أصغر بقليل من مسطحه ، ويكون عمقه من ٨ الى ١٠ س م ، بحيث يكون هذا العمق بارزاً من الأسفل ؛ ليجعل من الضرورى وضع الصندوق على قوائم من الخشب أطول قليلاً من عمقه كما فى شكل ٥٦

وفائدة هذا الحوض تنحصر فى وضع قليل من التراب ، أو الرمل ، أو الحصى ، أو اللحاء ، أو الشَّقَف ، ونحوها من الأشياء التى تميل اليها

ومن الضرورى وضع أحواض صغيرة مائية للشرب منها

هذا الذرى هو أبسط ما يمكن عمله ، غير أنه يلاحظ أن السحالى من نائمة الشتاء [1] ، فيصعب حفظها فيه حينئذ بدون تدفئة الصندوق . والتدفئة تستدعى عمل الذرى بتركيب آخر ، يكون فيه جهاز للتدفئة . ولكن مع هذا نجد من الصعب ، إدراك درجة الحرارة المناسبة ، التى يلزم أن يكون الذرى متمتعاً بها ؛ وربما زادت أو قلت

ولهذا يحسن — منعاً للكلفة ، وبالنظر لسهولة الحصول على هـذا الحيوان فيما بعد ، — أن يطلق سراحها فى فصل الخريف ، لتمضى فصل الشتاء حيث تأمرها الطبيعة ، وكما تهيئ لها المشتى ؛ ثم ينتظر ظهورها ، مع الحرارة ، فى فصل الربيع ، فتعاد الى منزلها

واذا أتيح للسحالى الشتو فى ذرى مُدَفأ ، تمتع بالرمل الدافئ ، متسابقة ، واثبة فيه ، بكل سرور وابتهاج . وقد يشاهد من أحوالها حينئذ ، ما يسلى كثيراً ؛ فيرى بعضها وقد عانق الاخرى ، أو وضع برجله فوق عين زميله ، أو يدوس فوق رأسه بلا مبالاة

---

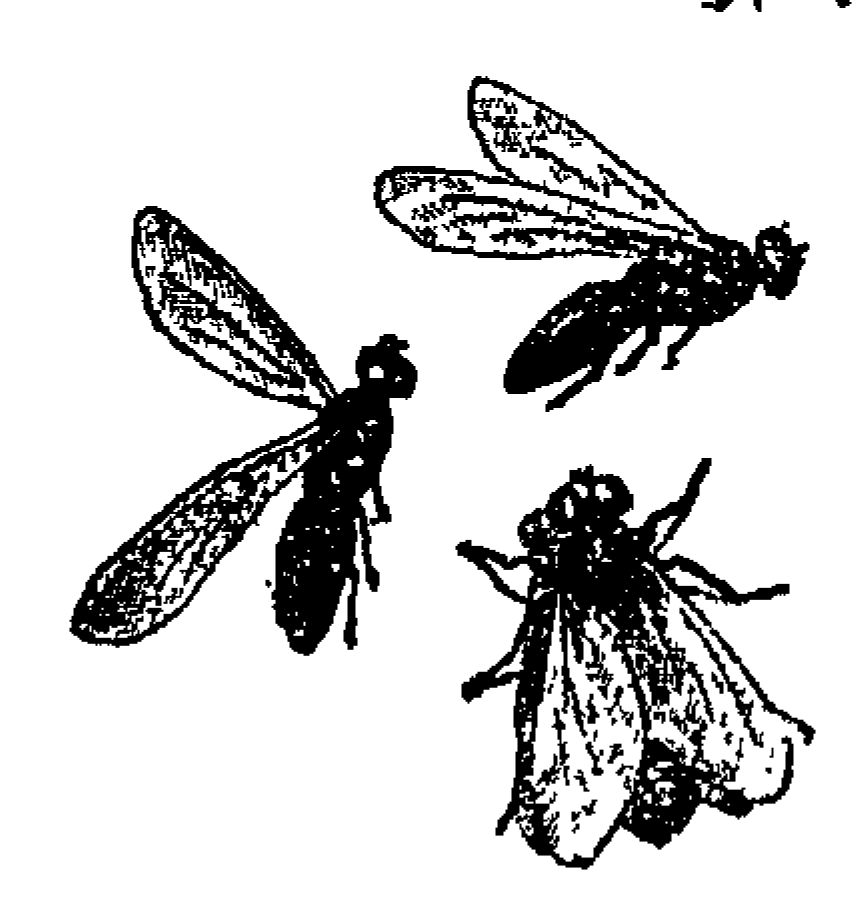
(١) سبق تفسير ذلك فى الضفادع صفحة ١٨

الغذاء :

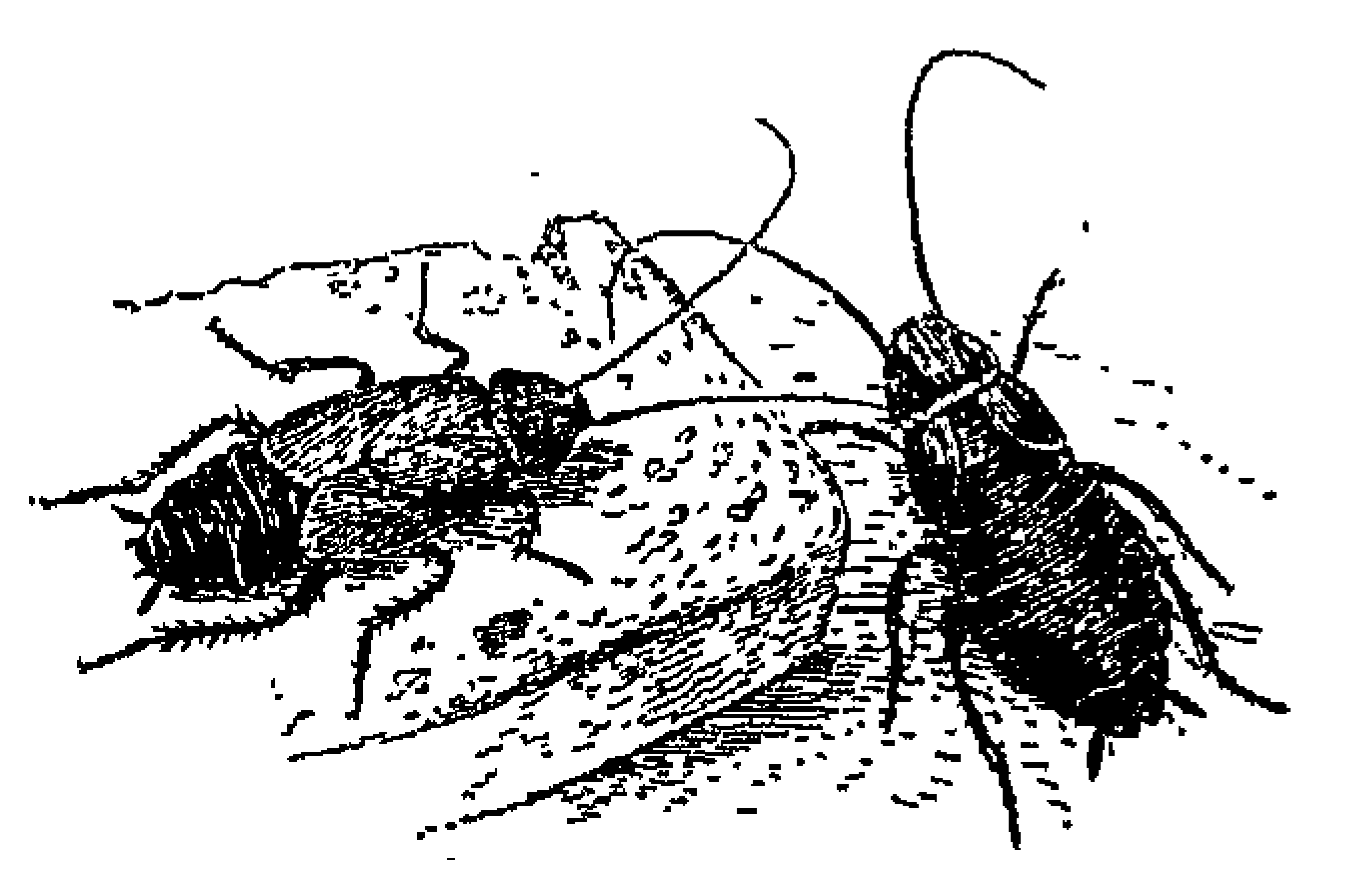
ان مشكلة الغذاء دقيقة ، ولو أن الإنسان قد يعرف نوعه ؛ لأن الحصول عليه ربما كان صعباً . وينحصر غذاء السحالى فى الحشرات تقريباً

فالذباب طعام مفيد لها ؛ ويمكن صيده فى مصيدة ، شبكية ، سلكية . ومع هذا فمما يؤسف له ، أن الذباب لا يظهر إلا شهوراً من السنة ؛ كما أنه يصعب الحصول على الكمية الكافية منه . ولهذا يصح أن يعتبر غذاء ترفه ، وموسمياً ، اكثر منه علفاً دائمياً

ومما يمكن الحصول عليه دائماً دود الدقيق أو سوسه ، ويمكن تربيته بسهولة (١)

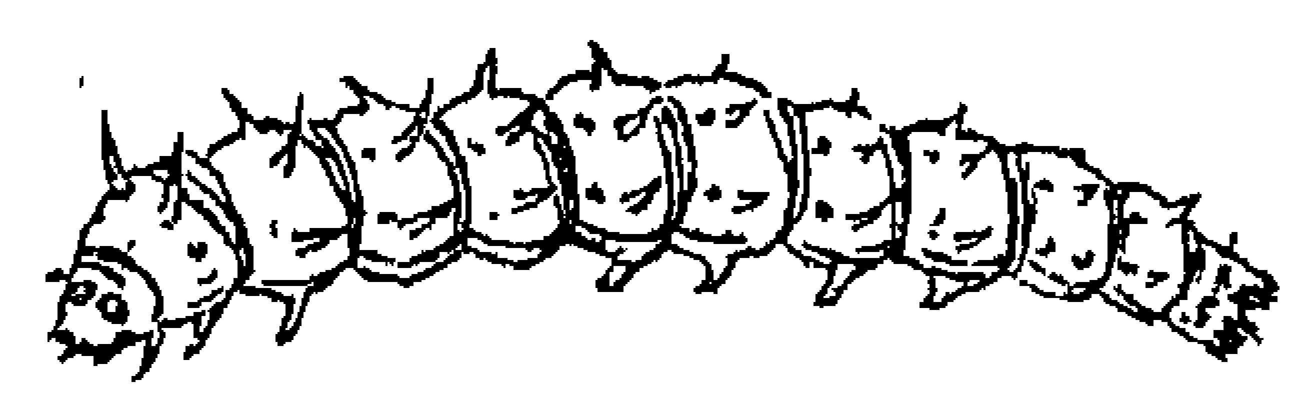


(شكل ٥٧) الذباب





(شكل ٥٨) الصراصير (الانثى والذكر)



(شكل ٥٩) دودة اللوز

---

(١) وذلك باعداد برنية عميقة مملوءة قليلا بالدقيق ، وبوضع فيه قطع من النسيج ملفوفة بشكل اسطوانى ، كى يزحف الدود منها . هذا مع اعداد برنية اخرى للعذارى التى يخرج منها السوس . ومع كون السوس نفسه غذاء جيداً ، يلزم الاحتفاظ ببعضه لوضع البيض ، للحصول على النسل المستقبل . اه

(Pets, by Rowland)

ومما لا يستهان به فى غذائها ، الصراصير ، والعناكب ، وحشرات المزروعات كدودة القطن مثلاً ، والخنافس السوداء . فان صغار بعض المؤذى منها ، يكون غذاء لبعض السحالى ؛ وبذلك يكون فى تقديمها غذاء لها فائدة مزدوجة

(٢)

« السحالى »

السحالى أنواع كثيرة ، تختلف فى اللون ، بين السواد ، والزرقة ، والخضرة ، والحمرة ، والصفرة ، والسمرة ، والبياض . وفى كثير من الأحيان يتفق لونها مع ما يحيط بها

والشائع منها نوعان الأولى الرملية نسبة الى الرمل الذى تميل اليه ،



(شكل ٦٠) سحلية الرمل

والثانية الخضراء العادية (شكل ٥ و ٦٢) وهى كثيرة . ويتفقان فى جميع الأحوال العامة ، ويفترقان فى أحوال خاصة نرى ذكرها أخيراً على سبيل الموازنة بينهما . وتشمل الأحوال العامة وصف الجسم ، والعادات ، ثم الغذاء والمشتى

وصف الجسم :

جسمها طويل ، دقيق . لها أربع أرجل ، متساوية فى الطول ، ولكل رجل خمس أصابع . والأنثى أطول من الذكر . صغيرة الرأس ، غليظة العنق ، طويلة اللسان الذى به تصيد الذباب والحشرات . من أجمل مالها ، عينان ، براقتان ، ذواتا أجفان متحركة ؛ ويشاركها فى هذا كثير من الزواحف ؛ كما يناظرها فى ذلك الضفادع الطينية

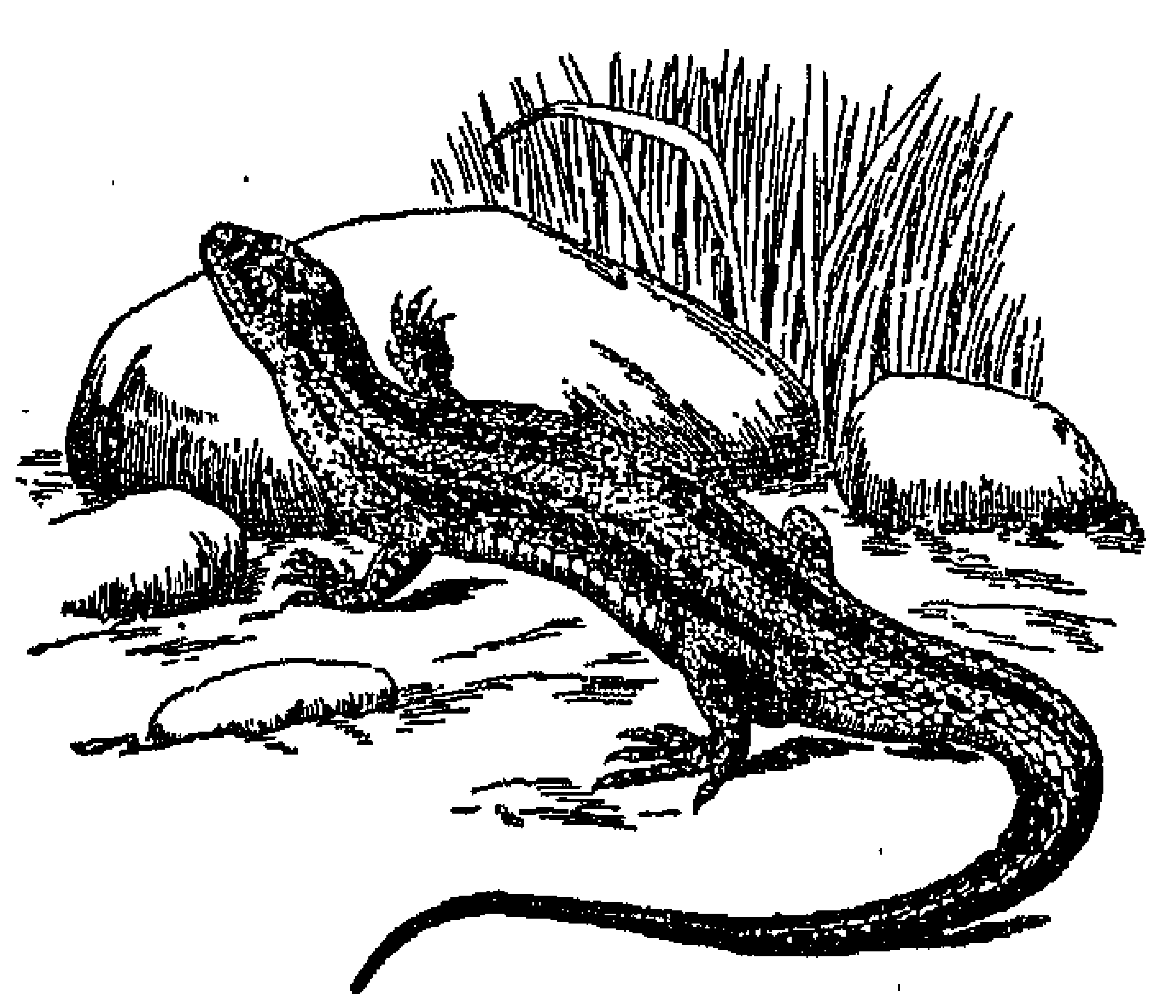
العادات :

هى جبانة ، لا تؤذى . ومن ألد أعدائها بعض الثعابين . وهى فى غاية النشاط ، والخفة ، والرشاقة ؛ حتى أنها اذا ريعت (أفزعت) انقضّت ، ووثبت الى الحشائش ، ملتوية ، وملتفة ، بسرعة غريبة ، مدهشة ، يتعسر معها القبض عليها ، واذا قدر لها أن يقبض عليها وا مسكت بخشونة ، عمدت الى قضم ذنبها بسهولة — كما يكسر قضيب الشمع ، والزجاج أو شظاياه — ابتغاء الخلاص من يد القابض عليها . ومن السهل نمو ذيل آخر فى محل الأول بدله ، بعد مدة قصيرة ؛ ويقال ان السحالى تنمو أعضاؤها ثانية ؛ اذا قطع أحدها فينمو بدله

الغذاء والمشى :


(شكل ٦١)
لسان الحرباء

تتغذى من الحشرات ، كالذباب ، والخنافس ، والصراصير ، ودودة القطن ، وصغار الطيور ، والفئران ونحوهما . لسانها طويل ، مجوف كالأنبوبة ، ينتهى بعقدة لحمية ، مغطاة بمادة لزجة ، ويمكنها ابرازه بسرعة لقنص الحشرات ؛ تقبض عليها حينما تحط على ورقة ، أو على الأرض ؛ ونشاطها ، وخفتها ، خير معين لها فى الحصول على غذائها . وهى تشرب لعقاً كالقط والكلب . ومن ألذ الطعام عندها — النحل ؛ وتفتك به فتكاً ذريعاً ولذلك يُعنى مربّوه بالاحتراس منها


(شكل ٦٢) السحلية الخضراء العادية

والسحالى — كباقى آكلة الحشرات — تقضى الشتاء نائمة ، مختفية فى الرمل ، أو فى أخوص تحت جذر شجرة ، أو نجم (شجيرة) ، ولا تظهر إلا إذا ناداها شعاع الشمس الحار ، فى فصل الربيع ، فتخرج من خلوتها ، وتترك عزلتها جل من لا ينام

موازنة بين الرملية والعادية شكلى ٦٠ ، ٦٢

الرمليـــــــــة	العــــــــادية
١ - الطول	
يبلغ طولها من ١٨ س م الى ٢٠ س م. وذيلهـا يبلغ طوله ضعف طول الرأس والجسم معا	ليست طويلة كالرملية ، بل يبلغ طولها من ١٣ س م الى ١٥ س م
٢ - اللون	
سمراء، مبقعة بنقط سوداء، مركزها ابيض مشوب بالصفرة . وهذه البقع فى فى ثلاثة صفوف ، طولية ، على الظهر والجانبين	خضراء على العموم ، لها خط اسود وسط الظهر . تشترك مع الرملية فى وجود بقع فوق الجلد ، غير أنها ليست منظمة فى صفوف مثلها
لون الذكر : اخضر الجانبين ، فيهما نقط سوداء ؛ واخضر مشوب بالصفرة ، ومبقع بالسواد من أسفل الجسم	مبقع بالسواد أسفل الجسم
لون الانثى : سماوى اسمر من فوق، مع النقط السمراء ذات المركز الابيض . واللون اسفل الجسم قشدى مبقع بالسواد	لون اسفل الجسم عندها اخضر ، أو اصفر باهت ، سماوى ، غير مبقع
٣ - المسكن	
مغرمة بالبقاع الرملية ، كما يدل على ذلك اسمها . وتوجد بين الحشائش ، وفى المروج ، والارض التى لم تفلح . وهى مغرمة بالشواطئ المشمسة ، حيث تتمتع بالحمامات الرمليـة الساخنة . ومن الصعب رؤيتها ما دامت الشمس مختفية ، لانها تختفى فى باطن الارض . وفى البرد تفعل ذلك أيضا . وما على من اراد رؤيتها الا ان يزور تلك الشواطئ فى وقت ظهور الشمس	تحب الاماكن الرطبة ، والجهات المشمسة . وتوجد بقرب البرك والمجارى ، لانها تختلف عن الرملية فى شغفها بالماء ، وحسن السباحة . تشترك مع الرملية فى الاختفاء عند احتجاب الشمس

الرملية	العادية
٤ – الحركة	
أقل نشاطاً من العادية	توصف بالنشاط والخفة المدهشة ، وان اختلفت درجتها تبعاً لاختلاف درجة الحرارة ، حتى انها تتحول فى الايام الباردة الى كسل وجمود وبلادة
٥ – البيض والافراخ	
تبيض بيضها فى مايو أو يونيه، ويكون عدده من ٥ الى ٨ بيضات ، ذات قشر ابيض . وتحتفر الانثى فى الرمل حيث تودع بيضها تحت ورق أو ما شابهه . ويكون افراخها فى يوليه أو اغسطس . وتساعد حرارة الرمل ، مع الشمس والرطوبة ، على افراخ البيض . وتخرج صغارها من البيض تامة الخلقة ، فلا تمر خلال كثير من التغيرات كالضفادع	تضع الانثى من ٦ الى ١٢ بيضة ، تفرخ عقب وضعها مباشرة ، وقد يفرخ البيض قبل وضعه . وتولد صغارها تامة الخلقة (صورة طبق الاصل من الكبار) . ولا تلتفت الام لصغارها ، غير ان الابوين يُعْنَيان بارشادها عند ما يصبح الواحد منها قادراً على عنايته بنفسه . وتستمر الصغار بضعة ايام بدون غذاء خارجى ، لوجود زلال البيض الذى تركته ، ثم تحتمى فى الاعشاب حتى يعضها الجوع بنابه ، فتبتدئ حينئذ فى ان تصيد لنفسها
٦ – الصغار	
سمراء ممزوجة بشهبة من فوق ، مع بقع بيضاء مسودة من الحرف . لونها مائل للبياض من اسفل	تكون سوداء اللون تقريبا ، غالبا ، طولها دون ٣ س م عند الولادة
٧ – المشتى	
يمكنها ان تحتفر لنفسها فى الرمل ، لتمضية فصل الشتاء الى ان تعود الحرارة فى فصل الربيع فتبعثها من مرقدها	تبحث عن المشتى من أواخر اكتوبر ، وربما وجد عدد منها فى جحر واحد

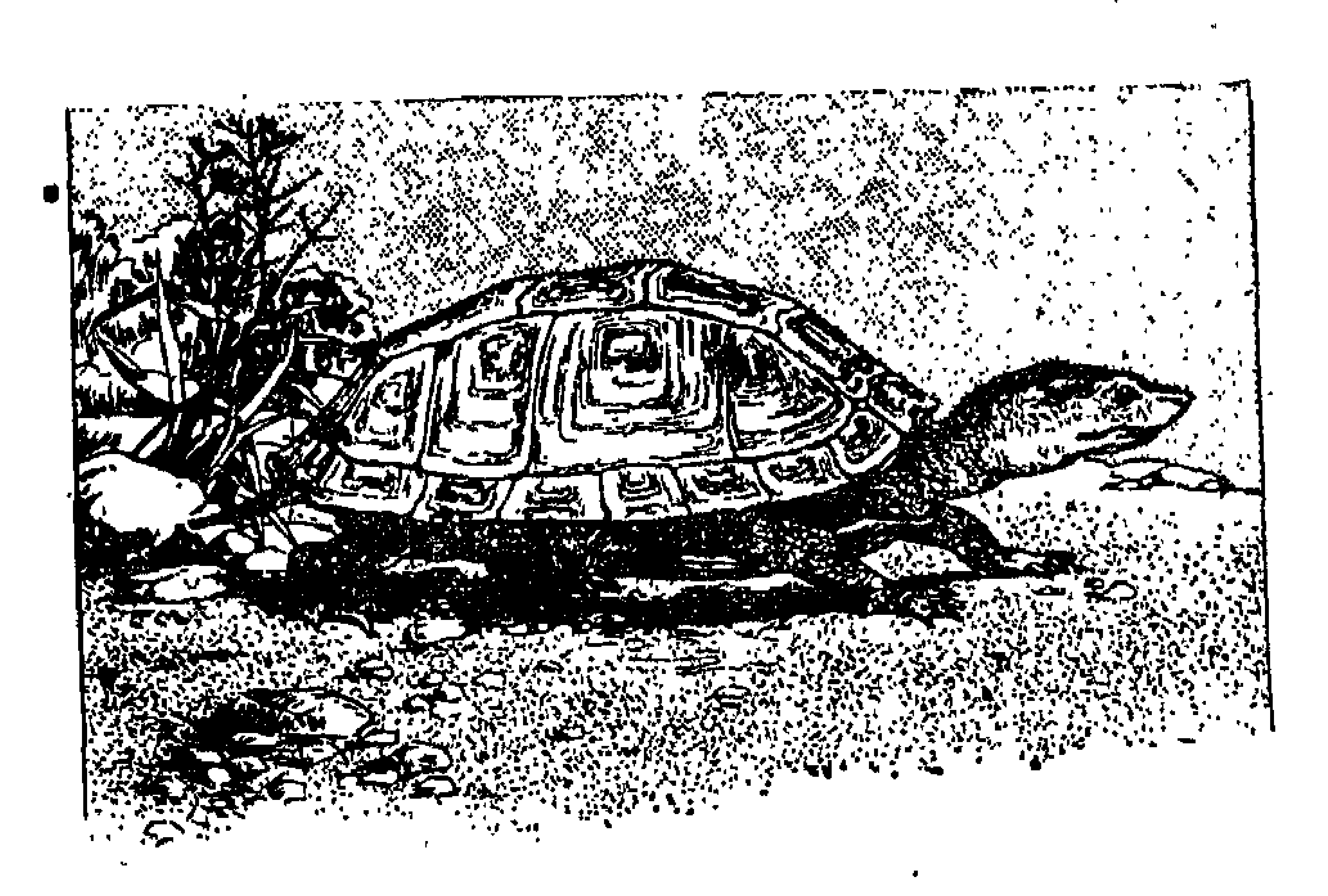
الباب الرابع

السلحفاة

الوسائل : السلحفاة بذاتها — الرسوم التخطيطية للصدفة — الهيكل العظمى لها — نماذج أو رسوم لانواعها

لما كانت السلحفاة من سكان المناطق الحارة من الأرض ، لزم أن يعنى بحفظها فى ذرًى خاص لها ، مثل ذرى السحالى . ويمكن اطلاقها فى حديقة المدرسة ، غير أنه يخشى منها فى اتلاف بعض نبات الحديقة الذى تتغذى منه ، ويخشى عليها من تأثير برودة الجو ، الذى ربما جعلها فى حالة خدر أو شلل . وقد تختفى فيصعب الحصول عليها عند الحاجة

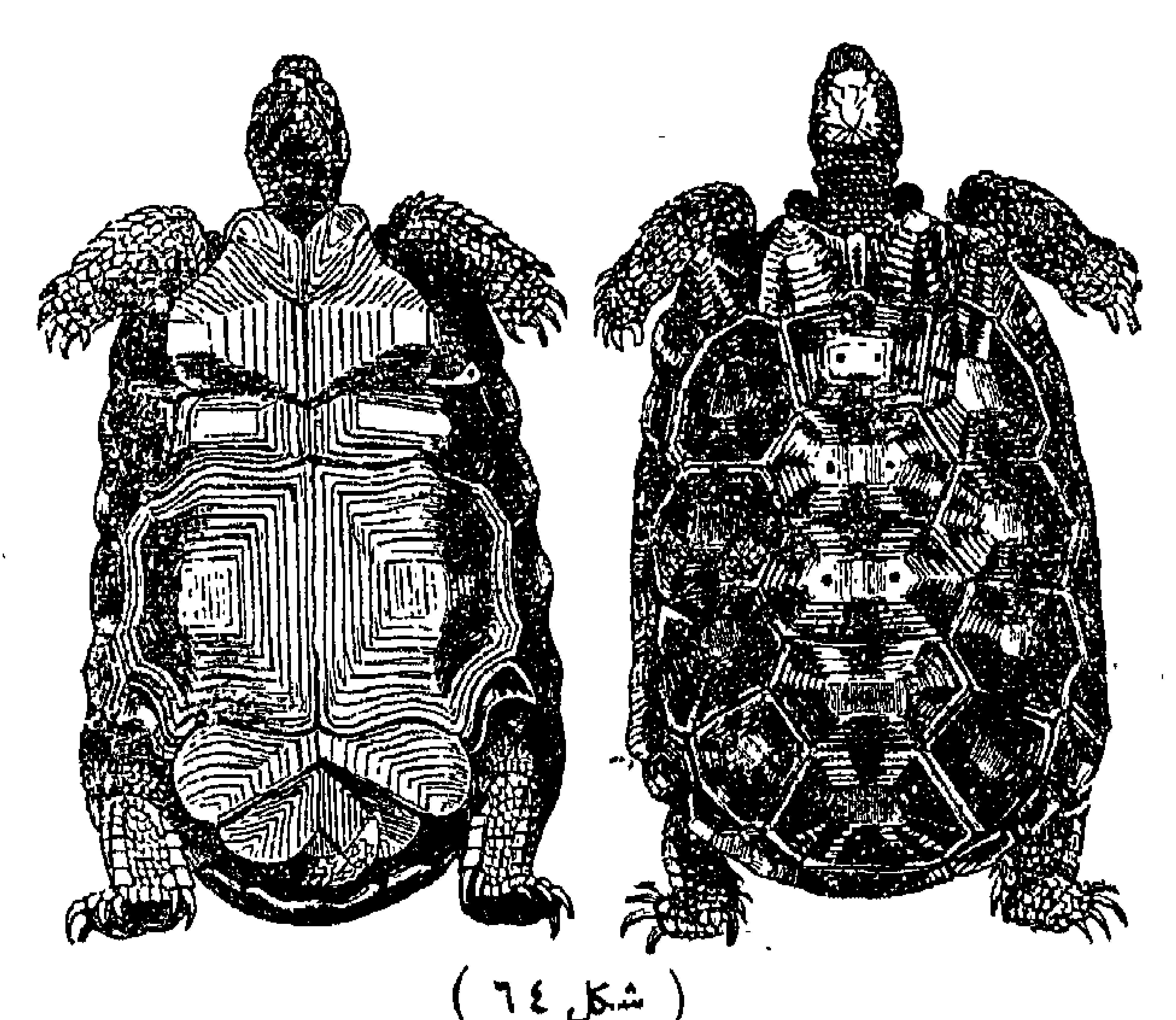
هذا وسنتكلم هنـا على وصفها ، وأفراخها ، وطباعها ، وأنواعها فيما بعد فنقول :



(شكل ٦٣) السلحفاة

الوصف :

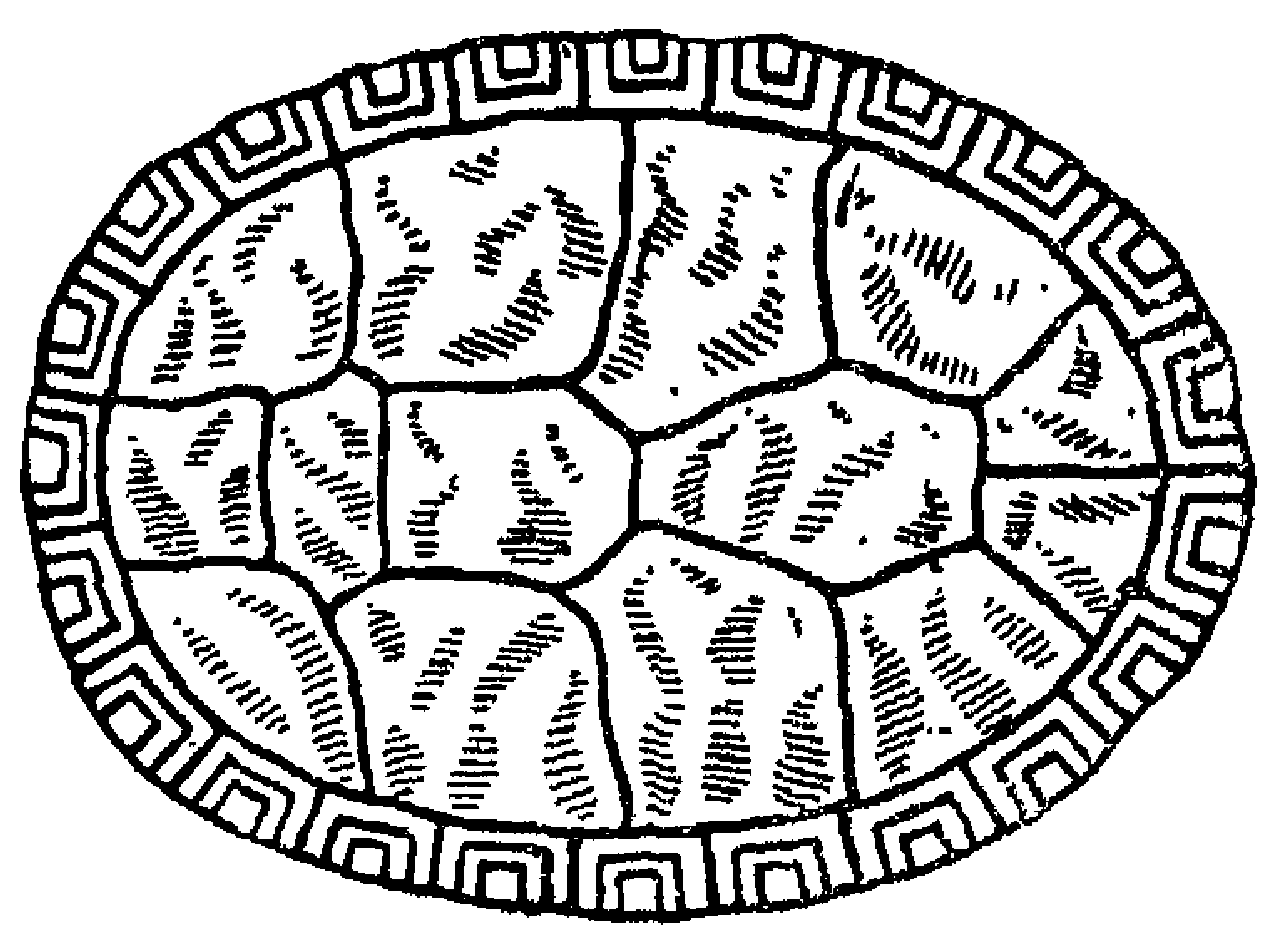
١ – غلاف الجسم : أول مميز للسلحفاة عن غيرها من الزواحف ، وجود علبة عظمية لها ، توجد فيها الأطراف ، والعضلات ، والأحشاء ، لحفظها ، ورفع الأذى عنها ؛ لعدم امكانها الدفاع عن نفسها . ويتركب هذا الغطاء من قسمين ، علوى وسفلى ، فالعلوى أو الظهرى ، محدب الشكل ؛ وتتكون صدفته العليا من جملة من العظام ، كل منها واضح



(شكل ٦٤)

الانفصال عن الآخر ؛ وتأخذ فى الاتساع بالقرب من نهايتها . ويتصل القسمان ، العلوى والسفلى من الجانبين بعد تمام نموها ؛ أما من الأمام والخلف فلا اتصال بينهما ؛ بل يوجد فيهما فتحات يظهر منها الرأس ، والأطراف ، والذنب . وهذه الاجزاء يمكن السلحفاة استرجاعها فى داخل الدرقة ، لوقايتها فى هامش الصدفة .

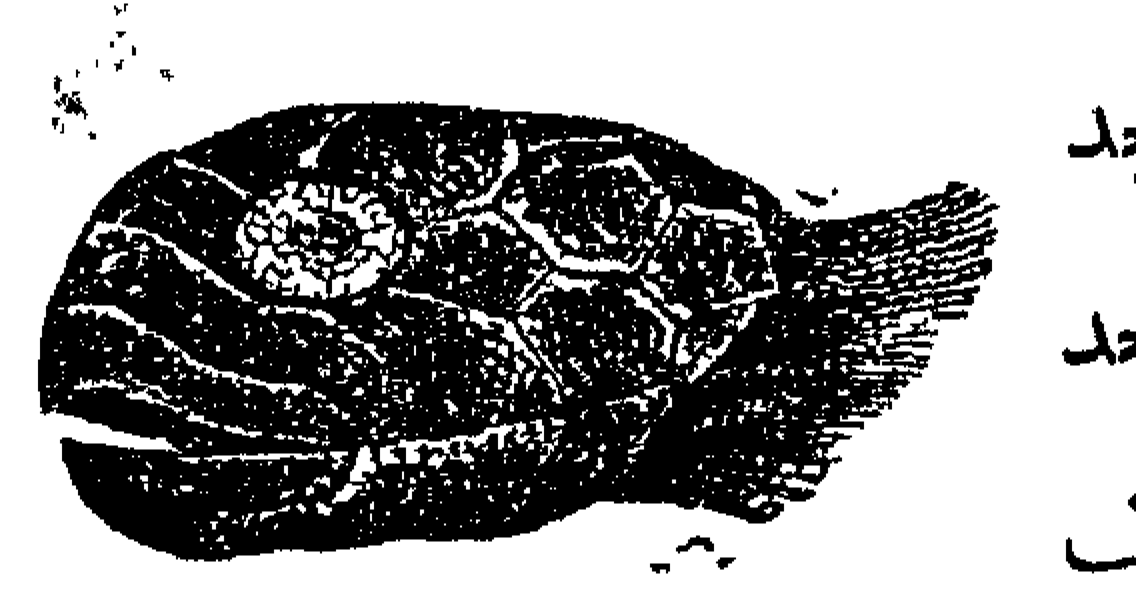
ويتركب الجزء العلوى للدرقة من الأضلاع ، الملتحمة بعضها ببعض وبالفقرات الظهرية ، وحاشية عظمية تحتها ، وهى غير قابلة للتحرك . أما السفلى فمكون من تسعة عظام القص . ويوجد على سطحها صفائح جلدية قشرية ، قرنية ، تظهر فى صدفة السلاحف البحرية خصوصاً



(شكل ٦٥) الصدفة العليا

٢ – الأطراف : أربعة ، اسطوانية ، تنتهى بأصابع ، عددها خمس (ويختلف شكلها فى المائية اختلافاً واضحاً) وتغطى هذه الأطراف بقشور عظمية ، قرنية ، صلبة جداً ، تكاد تكون كالشوك أو الأظافر

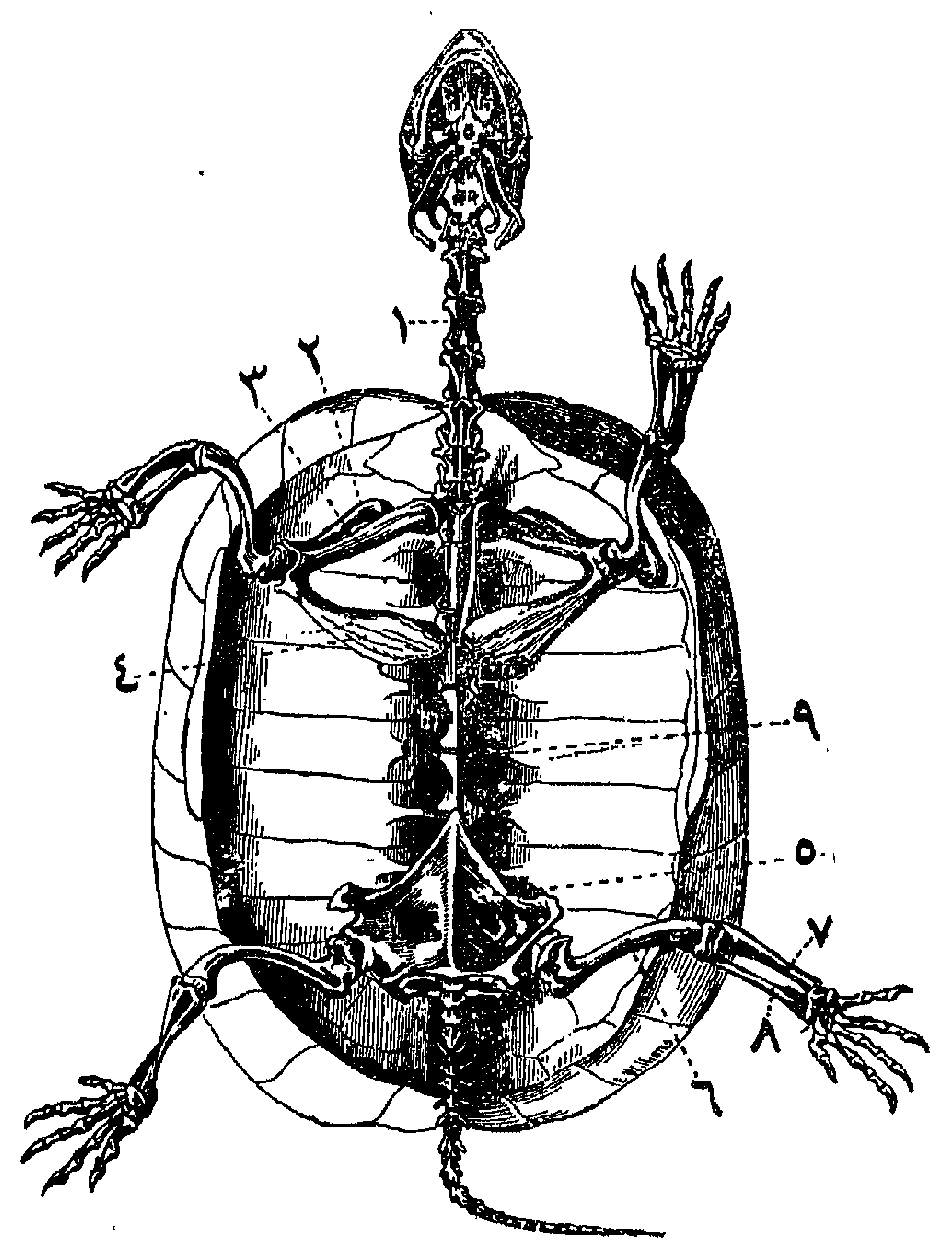
٣ – الرأس : قصير الجمجمة ، مستديرها ؛ والسلحفاة عديمة الأسنان ، لأنها لاتأكل الاّ المواد النباتية ؛ ويوجد لها بدل الأسنان ، غشاء ، قرنى ذو حد قاطع (وهذا بخلاف التمساح فانه يخالف الزواحف فى وجود أسنان له) . والفك



(شكل ٦٦) رأس السلحفاة

السفلى قطعة واحدة عند البالغ منها . ولا يغيب عنا منظر عنق السلحفاة

ذى الجلد المرتخى حوله ، ولونه الأسمر ، الذى يشبه لون الجواميس عندنا .
ومنخراها ثقبان صغيران ، وعيناها لامعتان ، مستديرتان



(شكل ٦٧) هيكل السلحفاة

(١) فقرات العنق (٢) عظم اللوح (٣) الترقوة (٤) العظم الغرابى
(٥) الحوض (٦) الفخذ (٧) القصبة (٨) الشظية (٩) فقرات ظهرية

٤ – الذنب : قصير محدد الطرف ، دقيقه ، وهو كالعنق ، مغطى بجلد مرتخ حوله

٥ – التجويف الأمامى : يوجد فيه عظام الكتفين ، والرأس مع العنق ؛ ويتركب حزام الكتفين عند السلحفاة من ثلاث عظام اللوح والترقوة ثم العظم الغرابى ، ويتصل بها عظام الساعد ونحوها

٦ – التجويف الخلفى : يوجد مع الذنب القصير ، المحدد الطرف — عظام الحوض وما يتصل بها من الفخذ والساق ونحوها

صغارها :

١ – بيضها : تضع الأنثى بيضاً ، مستديراً ، مغلفاً بقشرة صلبة ؛ تدفنه فى الرمل ؛ وحرارة الشمس تكفى لإفراخه

٢ – افراخها : تفرخ صغارها من البيض ، الذى يودع باطن الأرض ، لأنه لا يمكنها الارخام عليه كالدجاجة ، لأن الغلاف العظمى يحول دون توليد الحرارة المطلوبة

٣ – نموّها : نمو السلاحف بطئ ، وعندها قدرة على البقاء بدون غذاء مدة طويلة ، ولذا تعيش طويلاً . ومن الصعب قتلها

غرائزها وطباعها :

كثيرة الخوف لدرجة الجبن – بطيئة (حكايتها مع الأرنب) — يضرب المثل فى بلادتها فيقال أبلد من سلحفاة – تحتفر لها الحوصاً تشتو

فيه أو تختفي فيه في الأيام البـاردة — لا تضر ولا تؤذى (الاّ نوعاً من السلاحف المائية يعرف بالسلحفاة الخاطفة لأنها تخطف ما تجده من طائر أو حيوان أو اصبع شخص) — بعض أنواعها يأكل الأفاعي — تحتال البحرية في الصيد بالتمرغ في التراب أو الوحل — يقال إنها تحضن بيضها بالنظر اليه — يؤكل لحمها (وخصوصاً النهرية) — ينسب الى البحرية منها نوع من الحساء (الشربة) — إذا وضعت على ظهرها لا تستطيع النهوض — يميل كل أنواعها الماء

أنواع السلاحف :

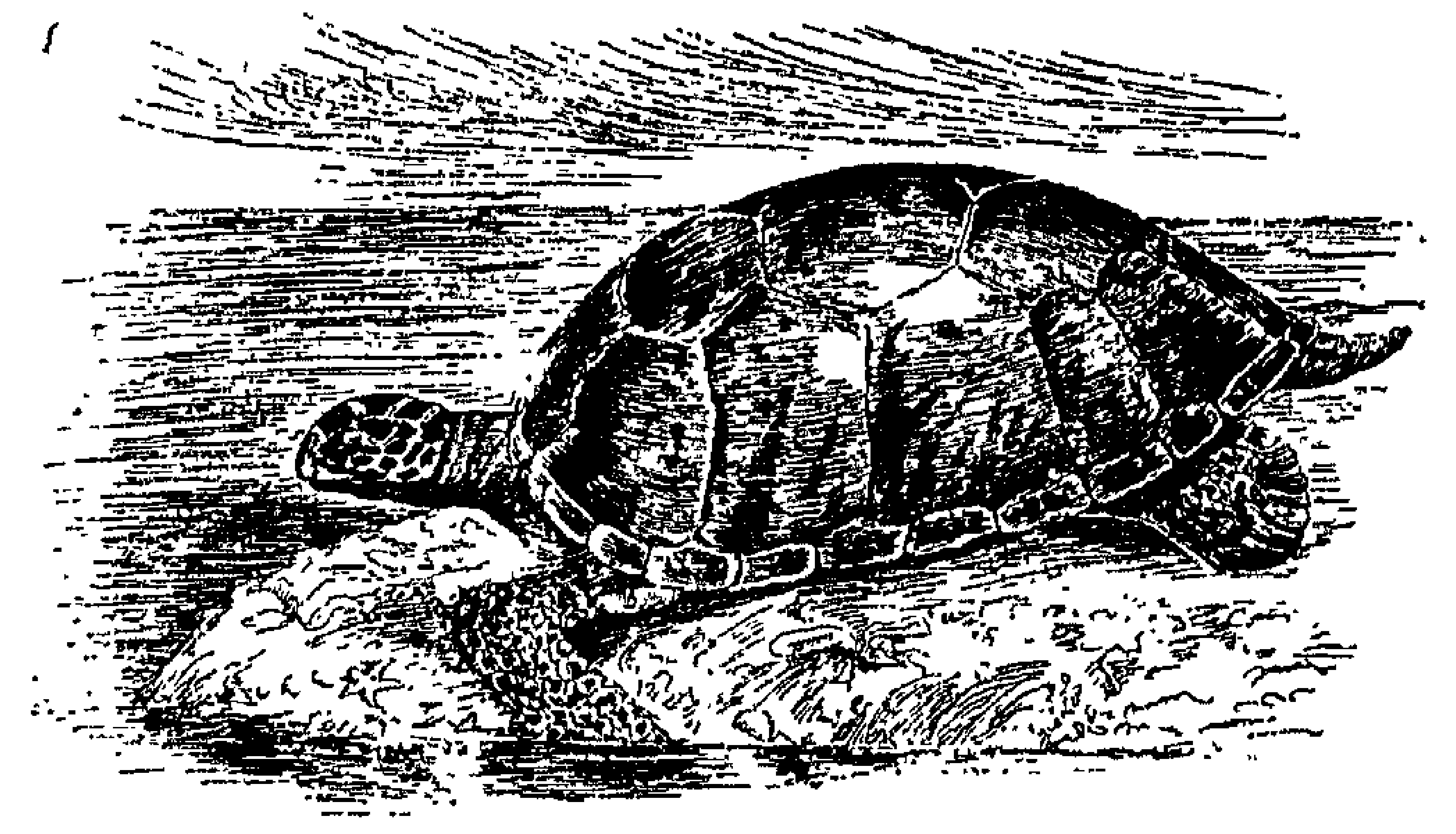
إن ما ذكر هو وصف السلحفاة البرية[1] وهي التي تعيش في البر وهناك نوع يعرف بالسلاحف المائية[2] (شكل ٦٨) ، وهذا النوع بعضه يعيش في المياه الملحة ، ويسميها الاسكندريون (الترسة) ، ولحمها يؤكل ، ومنها النهري الذي يعيش في الماء العذب ، وبعضها يعيش في البرك والمستنقعات[3]

وتختلف المائية عن البرية في الأطراف وفي الغذاء . فأطراف السلحفاة البرية للمشي ، فتكون اسطوانية مقطوعة ، مستديرة من قمتها ، منتهية بأصابع منضمة . وأطراف البحرية للسباحة ؛ وتكون عريضة مفرطحة كالمجاديف . وبعضها ذات مخالب ، وأطرافها محمية بغُلُف ، وقشور قرنية

---

(١) Tortoise (٢) Turtle

(٣) ويمكن حفظ المائية في نحو برميل قديم يوضع فيه قليل من الماء مع بعض الاحجار ويقدم اليها الغذاء من الحشرات كالذباب ونحوه فيه فنشاهد سابحة فيه أحياناً وقد تزحف على الاحجار



(شكل ٦٨) السلحفاة المائية

أما الاختلاف فى الغذاء فان بعضها من أكلة اللحوم ، والبرية من أكلة الحشائش

وقد تمتاز البحرية فى تركيب جلدها بأنه يكون قرنياً، مكوناً من صفائح عريضة ، تكوّن صدفتها

هذا وهناك نوع من السلاحف المائية ذات قشور كقشور السمك يحصل الانسان منها على نوع من « الباغة » اللطيفة ، التى تستخدم فى عمل الملاعق،والصناديق،والأغماد،والأمشاط،وأنصبة السكاكين،ونحوها



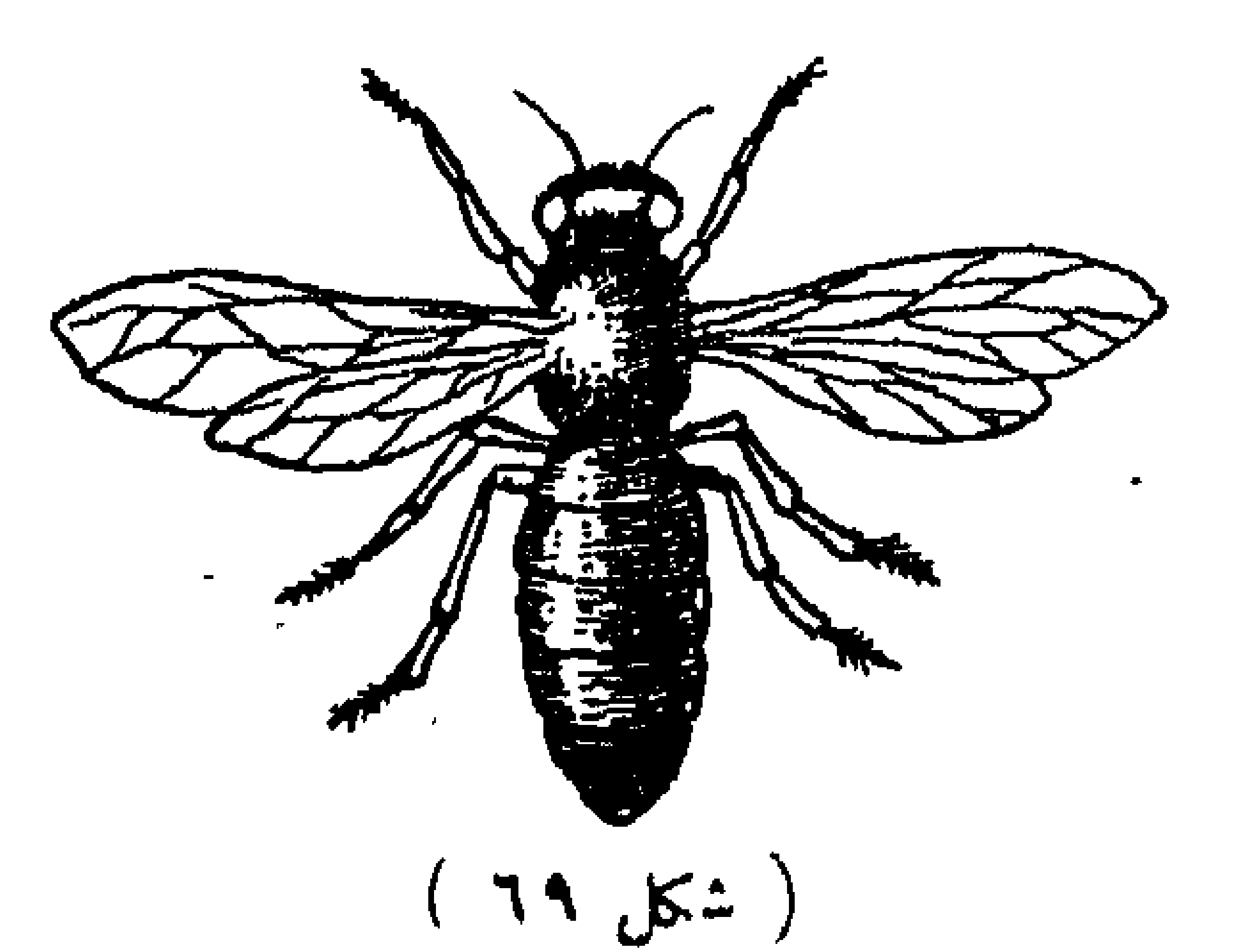
الباب الخامس

الحشرات

الوسائل : نحلة فى انبوبة — فراشة فى صندوق التفريخ — قطعة من (لى الشيشة) لتمثيل القصبات الهوائية — القصبة الهوائية لحيوان للمقارنة — الرسوم التخطيطية للاجزاء الهامة كالعيون المركبة ونحوها — بويضات ويرقات بعض الحشرات كدودة القطن مثلا — بعض العذارى للافراخ.

نأتى هنا على وصفها ، وغذائها ، ثم تاريخ حياتها ، ونختم ذلك بفوائدها ومضارها.

١ — تركيب الجسم

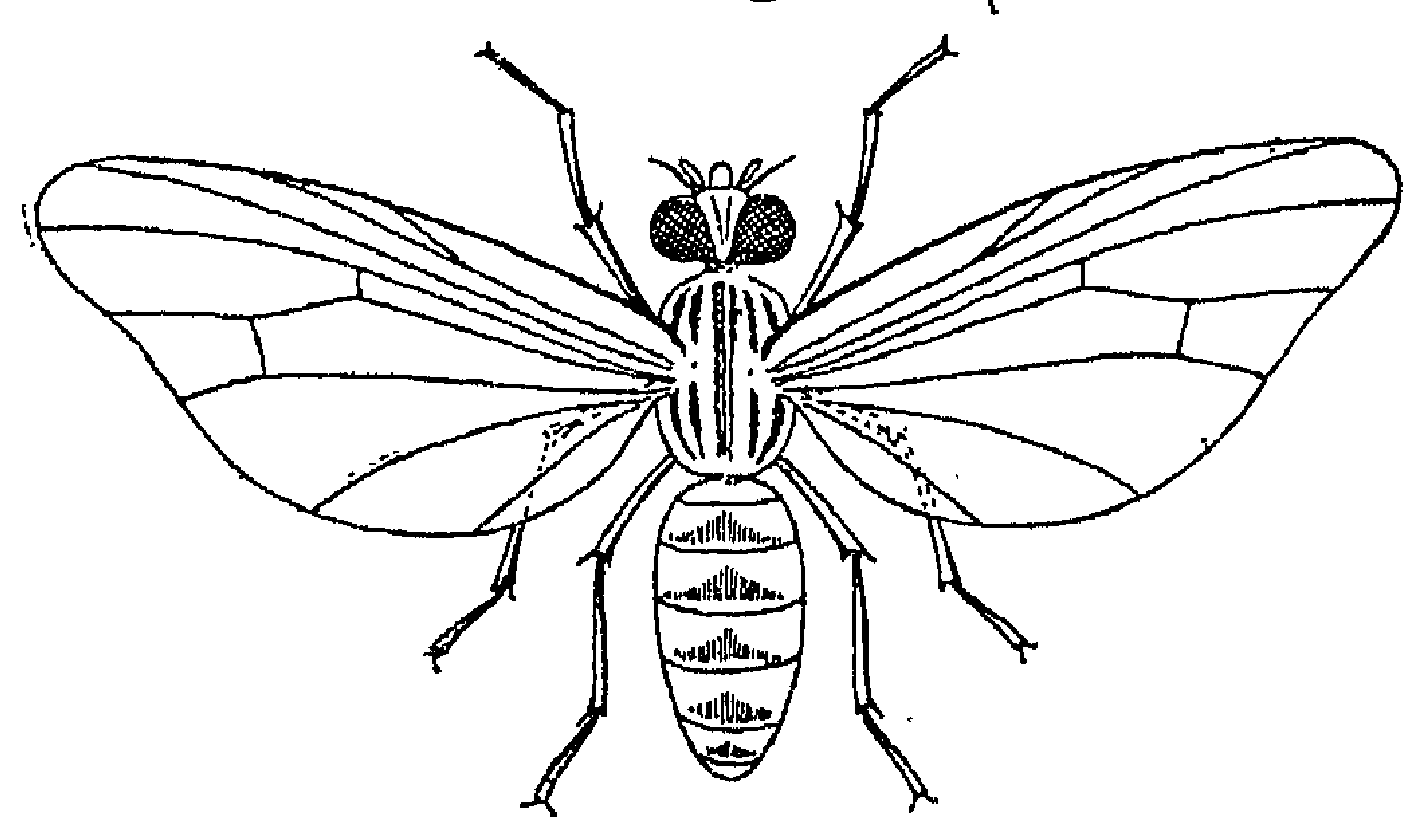


(شكل ٦٩)

١ — باختبار جسم ذبابة أو نحلة ، أو فراشة ، نجده يتركب من ثلاثة أقسام: الرأس ، والصدر ، والمؤخر أو البطن . وتتصل هذه الأقسام الثلاثة فى نقطتين واضحتين ، تظهر كأنها منفصلة لدقة اتصالها.

٢ — وبلمس جسمها نراه صلباً ، خشن اللمس ، ليس له هيكل عظمى من الداخل ، ولا عظم فيه مطلقاً من أى نوع كان ؛ ويوجد بدل هيكلها

مادة قرنية ، تغلف الجسم من الخارج ، وتعطيه شكله الخاص



(شكل ٧٠) حشرة (ذبابة)

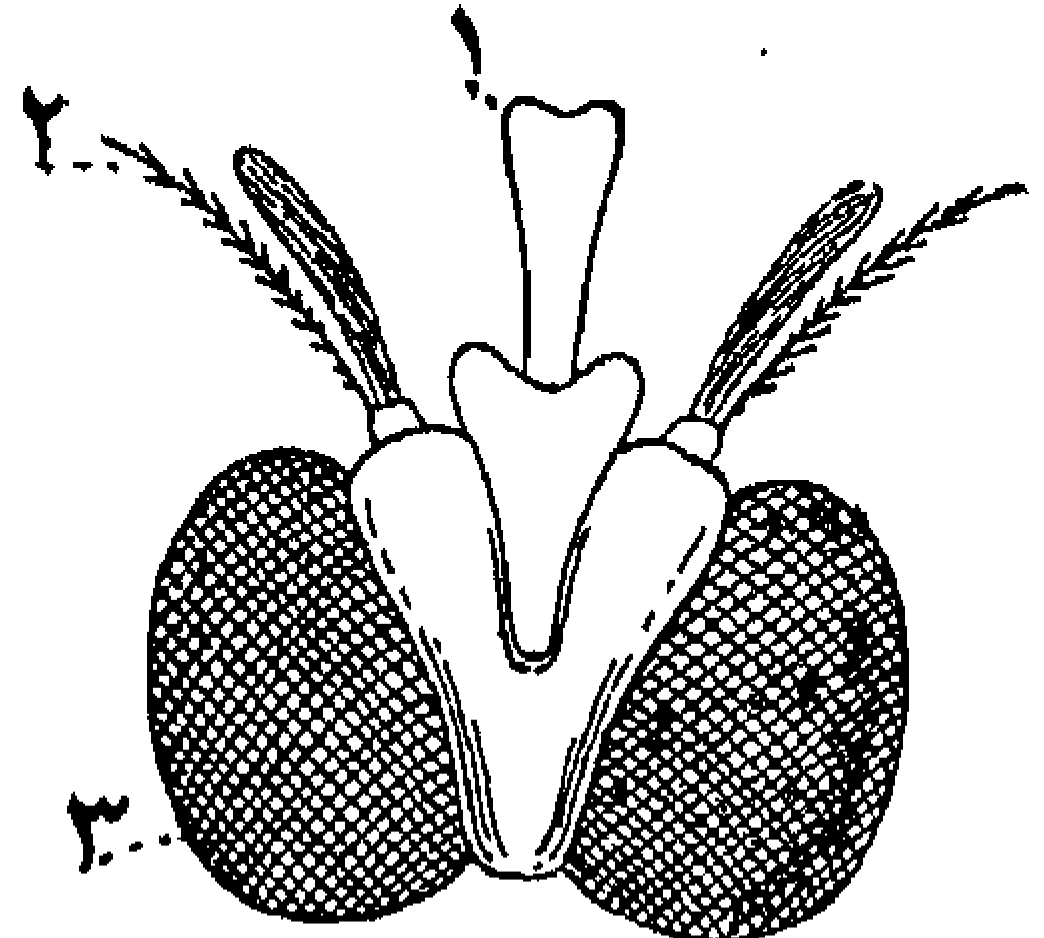
٣ — وبالتأمل فى هذا الهيكل الخارجى ، نجده يتركب من عدة حلقات ، أو مقاطع من جلد متصلب . واذا أنعمنا النظر فى هذه الحلقات ، وجدناها غير تامة ؛ لأنها تتركب من جزأين ، أحدهما علوى ، والآخر سفلى ؛ ويتصلان من الجانبين بجلد مرن ؛ ولا ريب فى أن تركيب جسم الحشرة بهذه الكيفية ، يعطيها حرية الحركة بسهولة . واذا عددنا هذه الحلقات ، وجدناها ثلاث عشرة حلقة ؛ منها تسع فى المؤخر (البطن) ، وثلاث فى الصدر ، والرأس واحدة . ولا تظهر هذه الحلقات فى الحشرات كلها ، ظهورها فى جسم النحلة

الرأس :

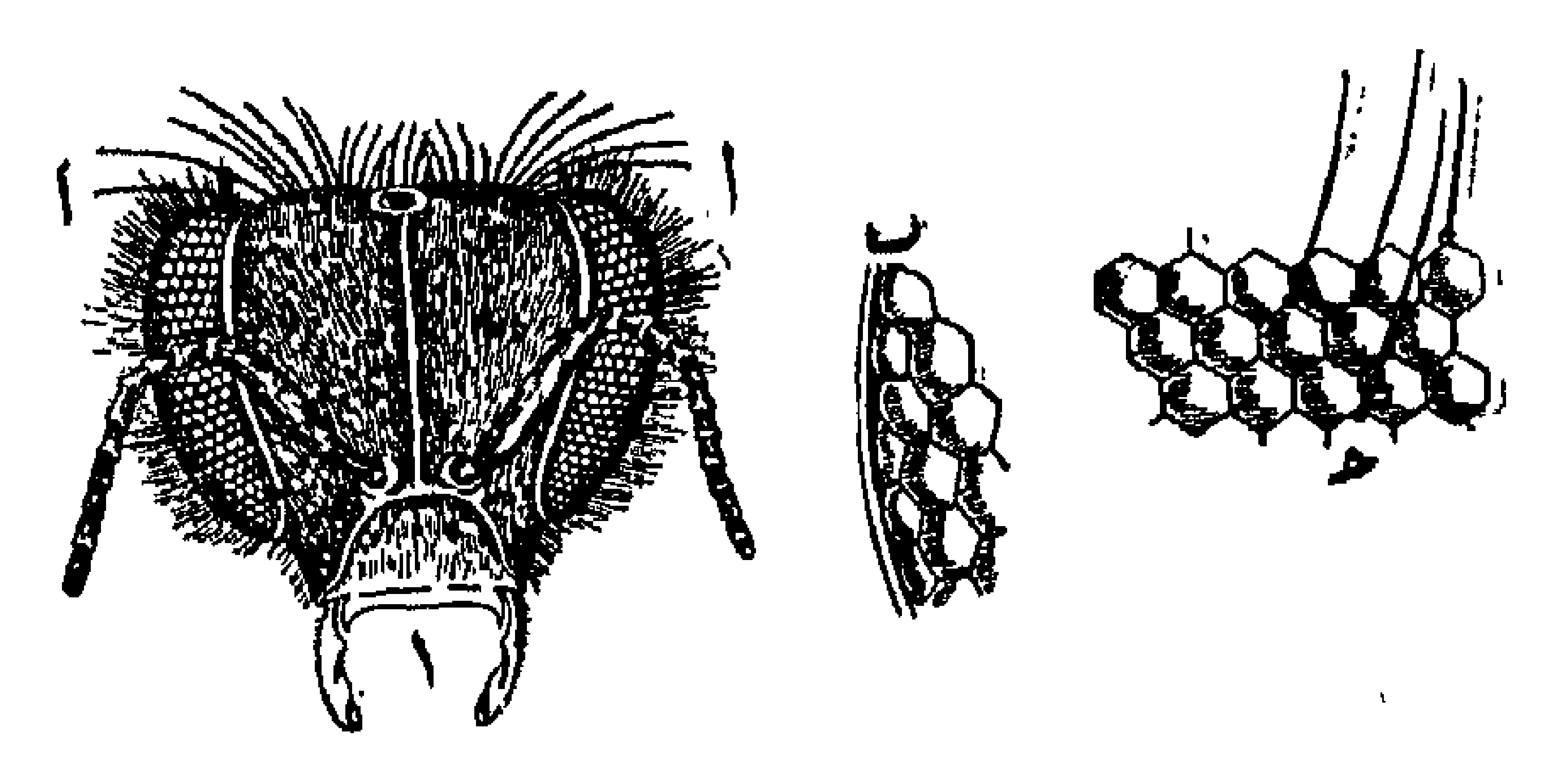
يحتوى على الفم ، والعينين ، والقرنين (الحساسين) ، وليست الحشرة ذات مخ ، بل مجموعها العصبى عبارة عن عقد عصبية تنتشر فى

أنحاء الجسم ؛ وأكبر عقدة فى الرأس ، حيث تتفرع منها فروع للعينين .

١ — أما العينان فليست مفردة كأعين معظم الحيوان ؛ بل مركبة ، تتركب الواحدة من عدة عيون مجتمعة معاً[1] . وهاتان العينان تكونان بجانبى الرأس ، بارزتان عنه ، حتى يمكن الحشرة أن ترى فى كل جهة حولها . ولا ريب فى أن مثل هذه العيون ، يساعد الحشرة على رؤية أعدائها الكثيرين جداً . وبواسطة هذه الآلاف من العيون ، يمكنها أن ترى خلفها ، وتحتها ، وفوقها ، وعلى



(شكل ٧١) رأس الذبابة
(١) اللسان (٢) القرنان والفكان
(٣) العيون



(شكل ٧٢) رأس النحلة (١) كله (مكبراً)
(أ) العينان (ب) حافة العين
(حـ) جملة عيون من الوسط ويشاهد فيها الشعر الذى يقيها

(١) فضلا عن هاتين العينين يوجد للنحلة ثلاث اخرى مفردة ، موضوعة على شكل مثلث فى مقدم الرأس ٠٠٠ وليس من الضرورى ان يكون للحشرة ثلاث كالنحلة ، بل بعضها له اثنتان ، وآخر له واحدة فقط

جانبيها ، وأمامها . ويلاحظ ذلك اذا حاول الانسان الاقتراب من ذبابة مثلاً من الخلف ، فانها تطير متى أحسَّت باقترابه منها

٢ — وأما القرنان فهما بجانبى الرأس ، وتختلف فى الشكل والطول عند الحشرات . ونحن وان لم نعرف تمام فائدتهما للحشرة ، إلاّ أنه من المظنون أنها تستخدمهما عضوى لمس ، وشم ، وسمع ، وقد يسميان قرنى الاستشعار لذلك

والمحقق أنهما يؤديان خدمة عظيمة للحشرة ، لأنها تموت بمجرد فقدهما

٣ — وأما الفم فبالنظر لارتباطه بغذائها نرجئ الكلام عليه الى الكلام فى الغذاء

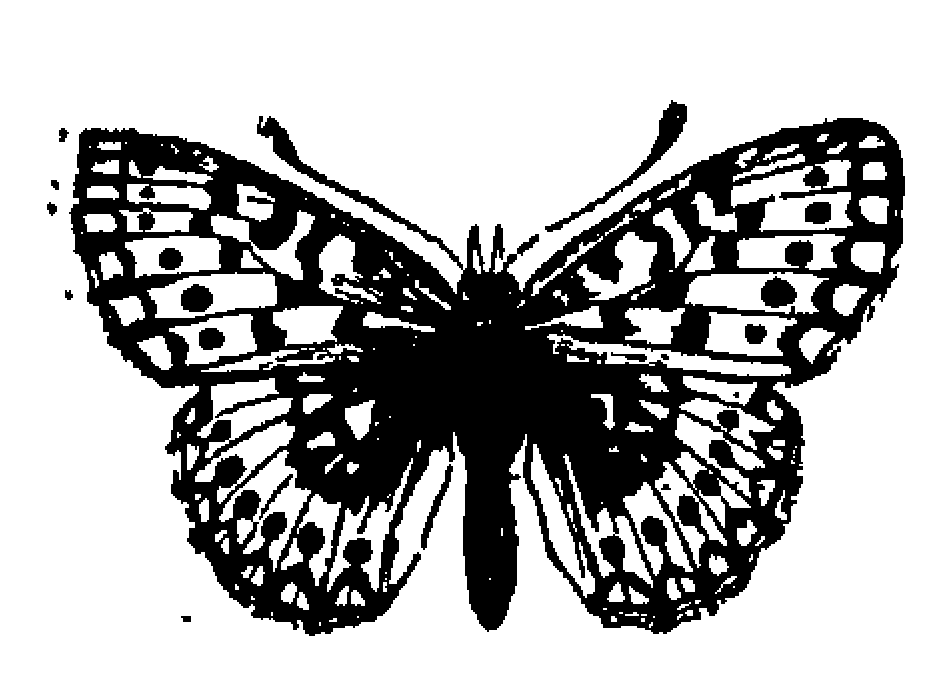
الصدر :

هو الجزء المتوسط بين الرأس والبطن ؛ وتتصل به الأجنحة من الأعلى ، والأرجل من الأسفل



(شكل ٧٣)
منظر حشرة من الاسفل

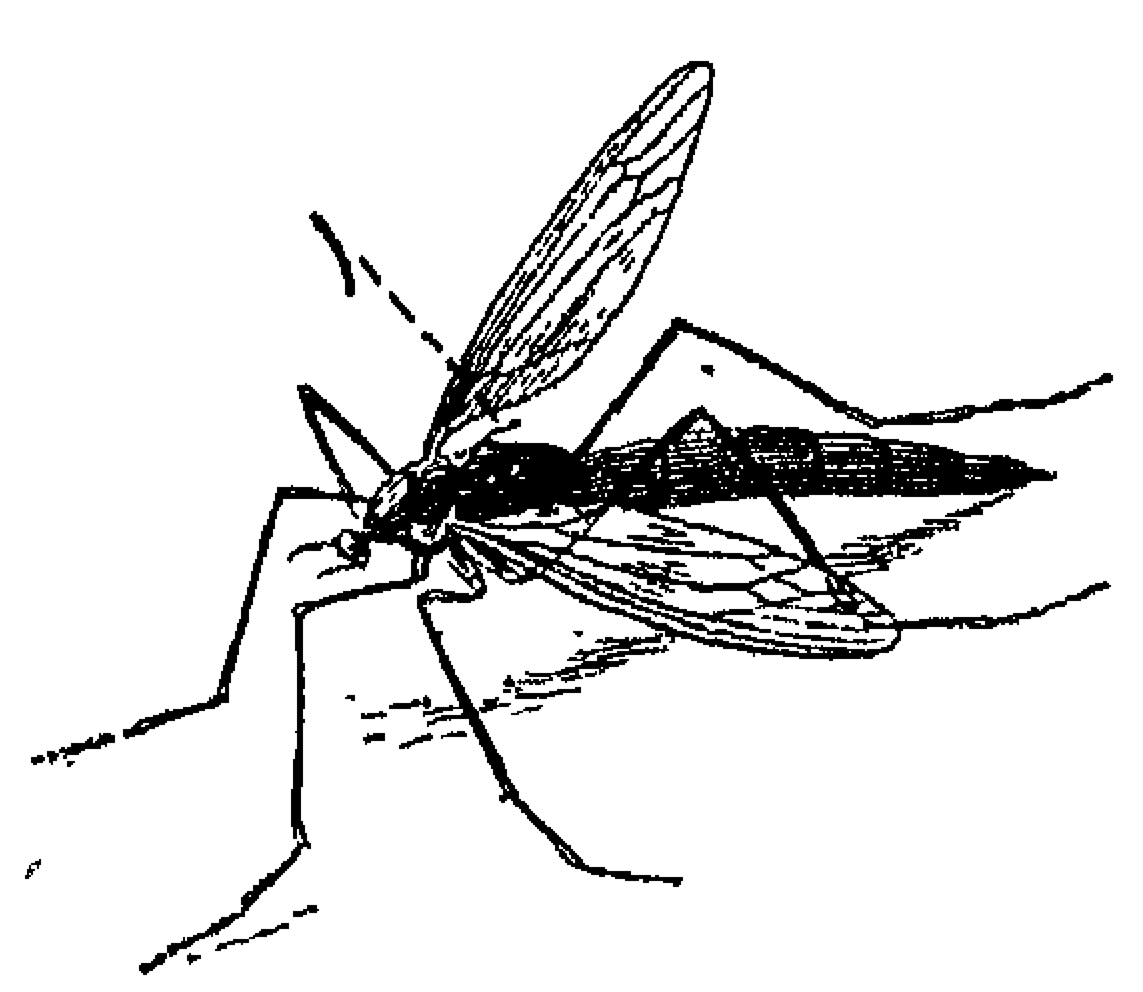
١ — الأجنحة : تكون غالباً زوجين ؛ غير أن بعض الحشرات له جناحان فقط ، ويستعاض عن الآخرين بعضوين دقيقين كالخيط ، فى نهايتهما عقدة صغيرة ، مستديرة ، توجد تحت ذلك الزوج من الأجنحة (شكل ٧٥) رقم ١ ؛



(شكل ٧٤)
حشرة ذات أربعة أجنحة

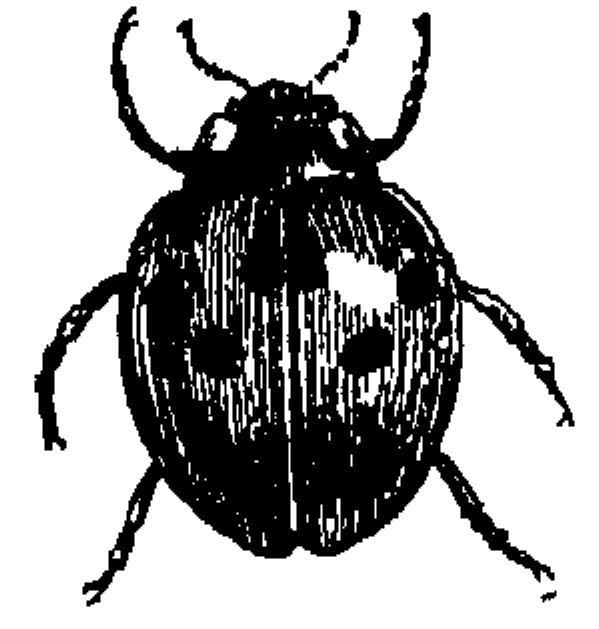
وعلى هذين العضوين مدار توازن الحشرة ؛ لأنهما اذا أصيبا بعطل أو ضرر تفقد الحشرة ضبط نفسها ؛ وأخذت تخفق وترفرف

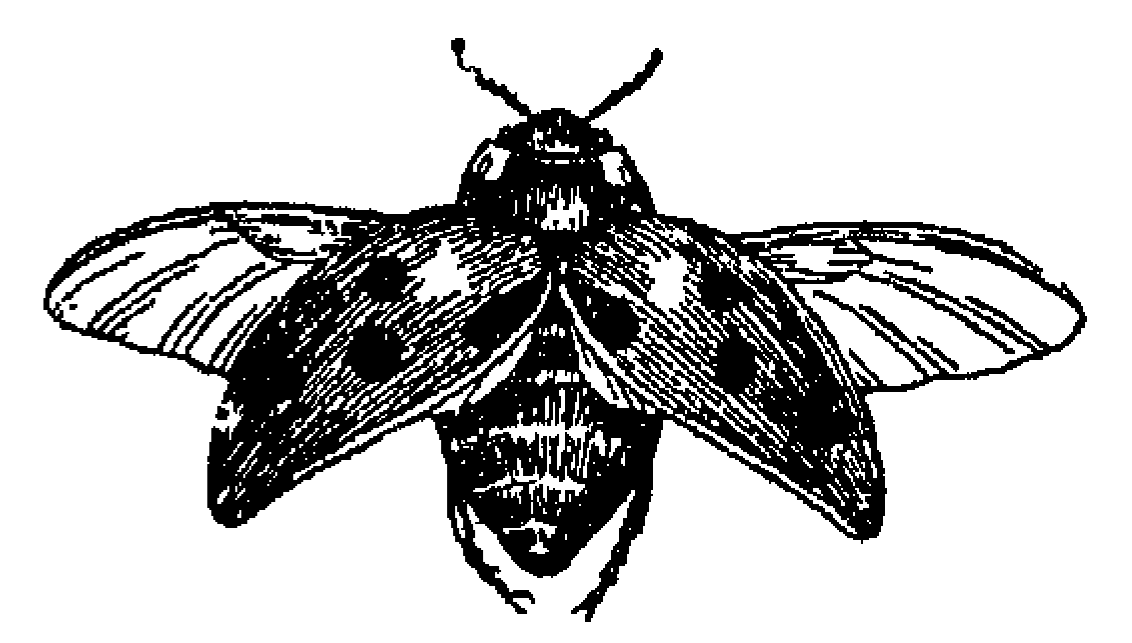
ومما هو جدير بالملاحظة، أن الذبابة وان ظهر لها جناحان فقط لأول وهلة، الاّ أن لها زوجاً آخر من الاجنحة ، الرقيقة، الصغيرة جداً، تحت الجناحين الواضحين ، وهى لا تستخدمهما فى الطيران ، بل يقومان لها مقام الموازنين السابقى الذكر ، ويظهران للمتأمل فيها جيداً



(شكل ٧٥)
حشرة لها موازنان

وبعض الحشرات عديم الأجنحة — أو له أجنحة لا تصلح للطيران فلا يطير

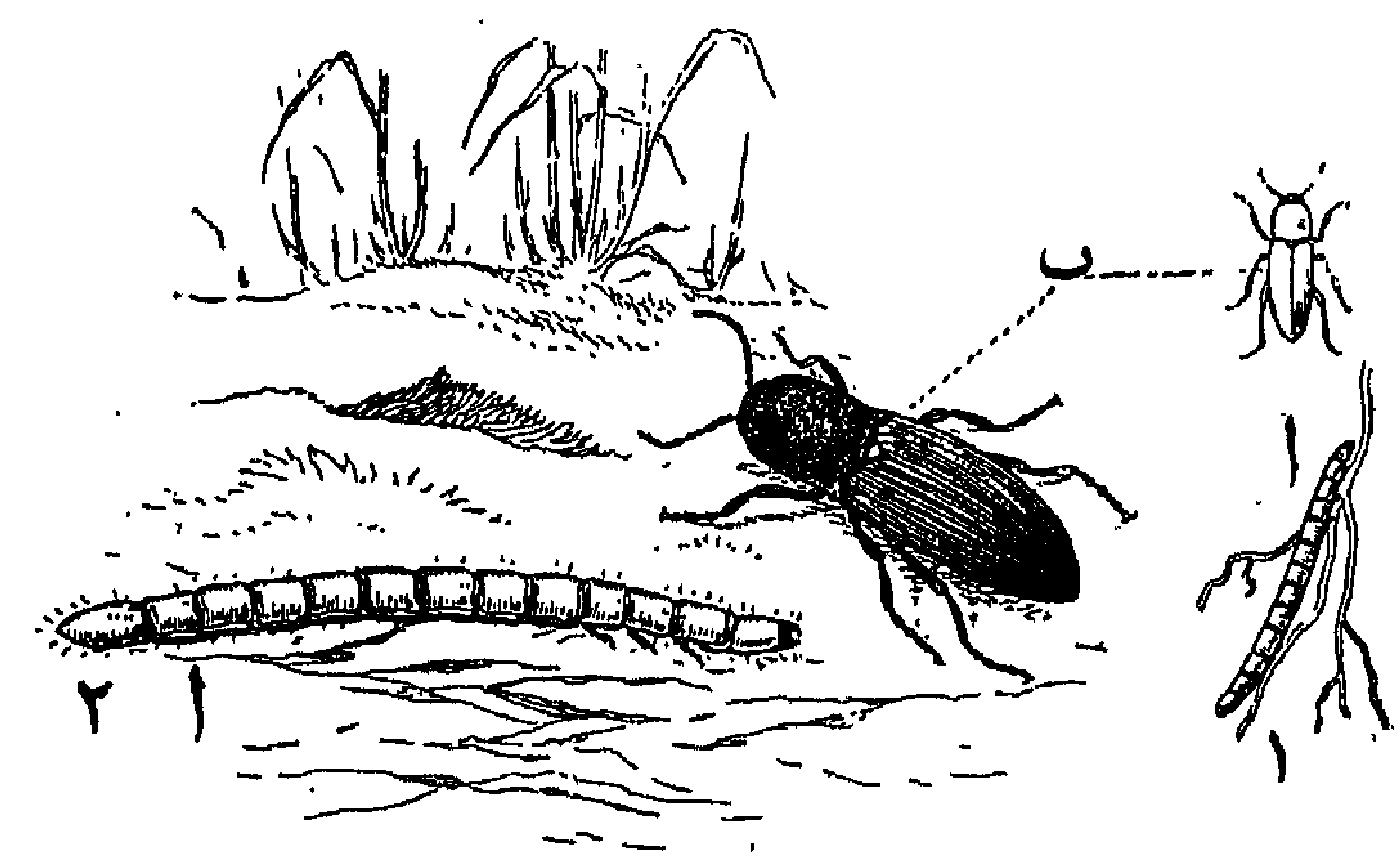




(شكل ٧٦) حشرة ذات أربعة أجنحة اثنان يغلفان مثليهما

٢ — الأرجل : ست فى العدد، تكون ثلاثة أزواج (شكلى٧٣و٧٥).
وقد ذكرنا أن عدد حلقات الصدر ثلاث . وتسمى هذه الحلقات بالمقدمة، والمتوسطة ، والخلفية ؛ فالمقدمة تحمل الزوج الأول من الأرجل ؛ والمتوسطة

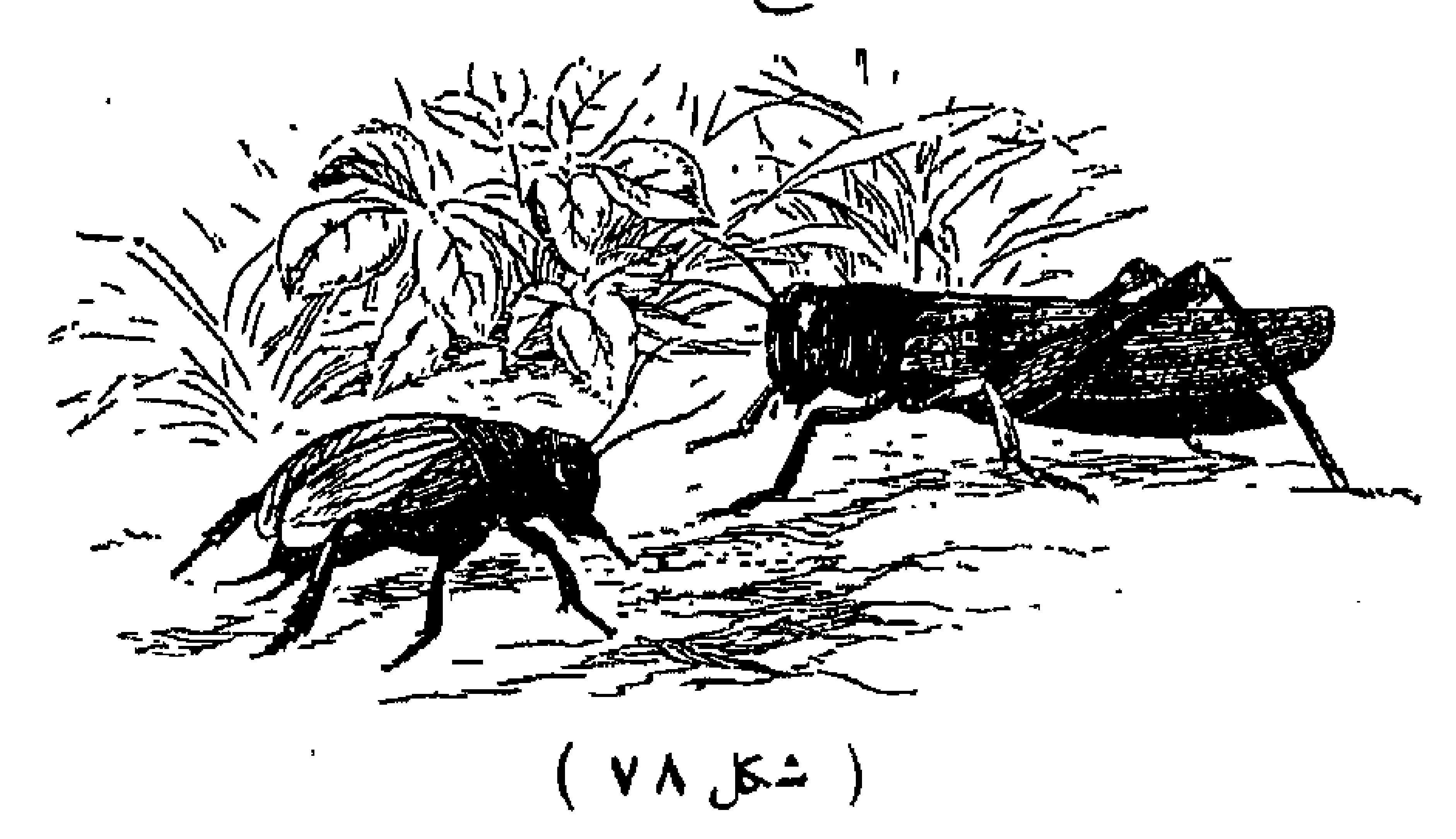
تحمل الزوج الثانى منها من الأسفل، والزوج الأول من الأجنحة من الأعلى،



(شكل ٧٧) الحشرة المعروفة (بفرقع لوز)
(١) الحجم الطبيعى (٢) مكبرة
(أ) الدودة (ب) فرقع لوز

عند ذواتها . والخلفية تحمل الزوج الثالث منها ، مع الزوج الثانى من الأجنحة عند ذوات الأربعة. وتتركب الرجل من الحرقفة، والفخذ، والساق، والرسغ

وتختلف أرجل الحشرات ، اختلافاً بيناً فى تركيبها ، نظراً لحياة الحشرة وما تعمله لنفسها فالجندب (نوع من الجراد) وهو الحشرة النطاطة ، له



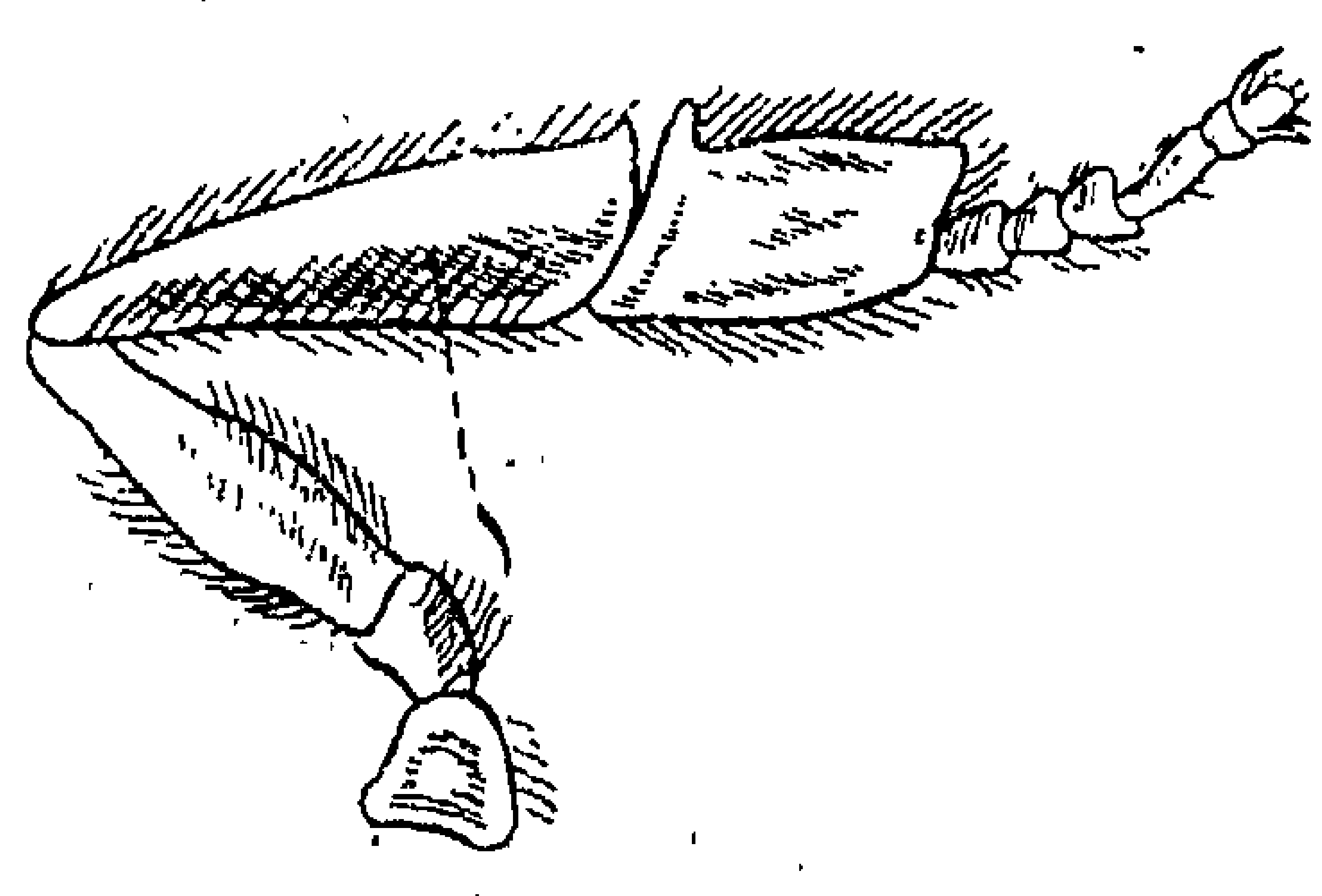
(شكل ٧٨)

من السوق الطويلة ، والافخاذ القوية ، غير ما للخنفساء الحفارة من السوق ،



(شكل ٧٩) الخنفساء

والأقدام ، القوية ، المناسبة للحفر فى الارض . وهذا غير ما للنحلة من الأرجل المجوفة التى تشبه السلة ، ويحيط بها الشعر الصلب ، تجمع فيها الطلع ، وتنقله من الأزهار الى الخلية قصداً ، أو الى الأزهار ثانية عفواً



(شكل ٨٠)

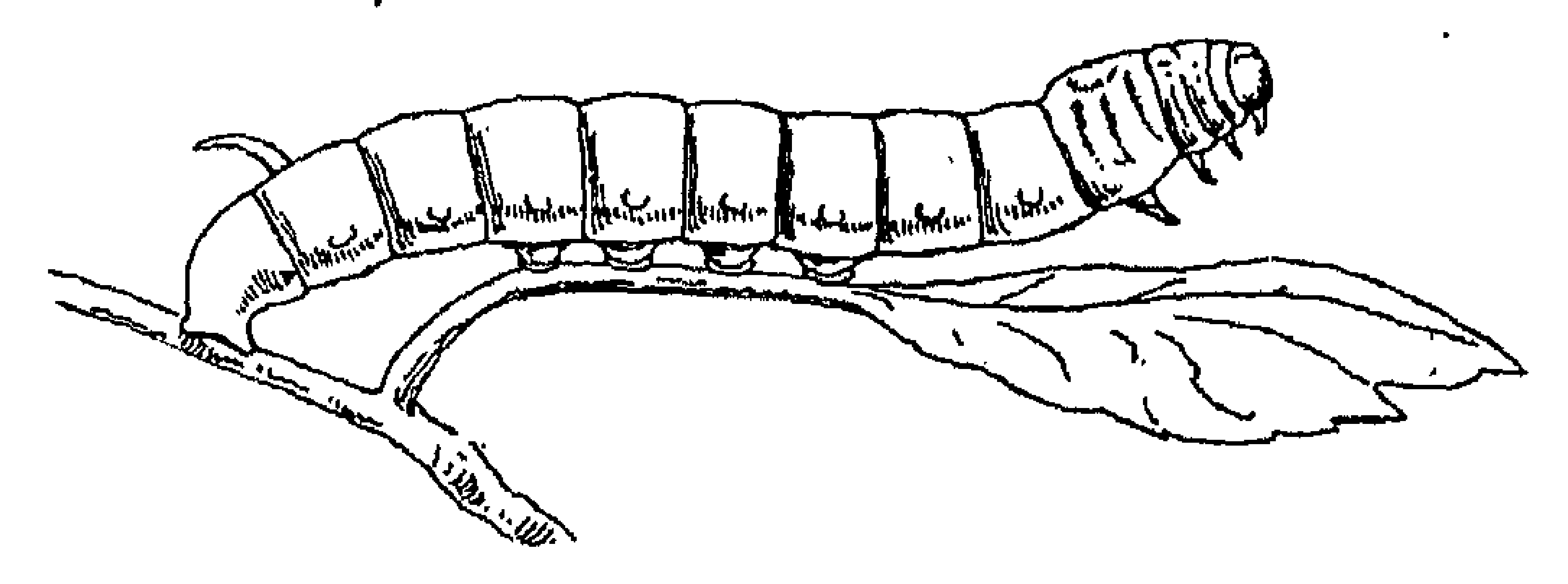
رجل النحلة الخلفية فيها عند رقم (١) مجمع الطلع

المؤخر أو البطن :

هو أكبر جزء ؛ فى مؤخر جسم الحشرة ، ويحتوي على أجهزة الهضم والتنفس

١ — الجهاز الهضمى : بعد الفم والمرىء ، توجد المعدة الاولى التى تسمى بالحوصلة ، والمعدة الثانية التى تسمى القانصة ، ثم يأتى بعدها الأمعاء ، التى يختلف طولها ، كما فى الحيوان الآخر ، على حسب نوع الأغذية ؛ فتكون طويلة عند أكلة النبات ، وقصيرة عند أكلة اللحوم

٢ — الجهاز التنفسى : ليست الحشرات من ذوات الرئتين ؛ بل يتركب جهازها التنفسى من عدة ثقوب صغيرة ، فى نقط اتصال الحلقات الموجودة فى جنبى الحشرة . فالهواء يدخل من هذه الثقوب ، كما يدخل من منخرينا



(شكل ٨١)   دودة القز يشاهد فى جانبيها مسام التنفس

نحن ؛ لأنها فى الحقيقة أطراف أنابيب ، أو قصبات دقيقة جداً ، تتصل أخيراً بأنبوبتين ، كبيرتين ، تسيران على طول مؤخر الجسم ؛ ومنها تتفرع عدة فروع أخرى فى جميع نقطه وقد يوجد بين هذه الأنابيب ، على

مسافات ، انتفاخات حويصلية ، هى فى الحقيقة أكياس هوائية ، كالتى عند الطيور . ولكيلا يُخشى من انطباق هذه الأنابيب (أو القصبات الهوائية) ، فتعرض الحشرة للهلاك ، كان تركيبها بحال يمنع من انطباقها . وذلك أن كل أنبوبة تتركب من غشاءين ، يوجد بينهما خيط غضروفى ، ملتف التفافاً حلزونياً

ويمكن تمثيل هذه القصبات بعرض قطعة من (لى الشيشة) ، أو باستحضار قطعة من أنبوبة مطاط ، ثم يوضع فيها قطعة من السلك ملتوية بشكل لولبى ؛ فيمنع من انطباقها عند الضغط عليها مهما كان شديداً ، وتشبه من بعض الوجوه القصبة الهوائية للانسان

(شكل ٨٢)

وانتشار هذه الأنابيب بهذه الصفة — فضلا عن تنقية الدم — يجعل جسم الحشرة خفيفاً عند طيرانها فى الجو ؛ فيساعدها على أداء عملها الذى تتطلبه الحياة (ويشبهها فى ذلك الحويصلات الهوائية التى عند الطيور)

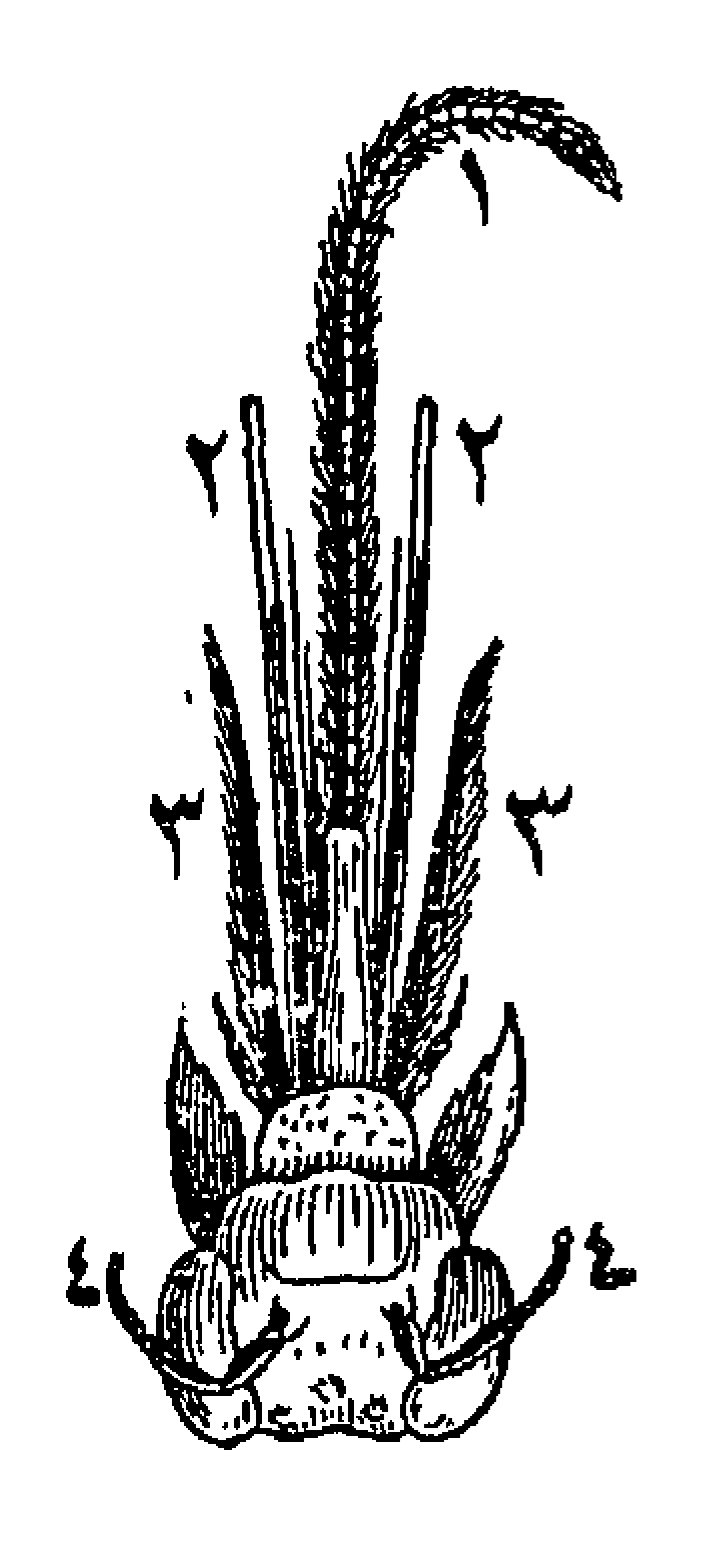
٢ — الغذاء

١ — تتحد الحشرات فى أن كلا فكيها يتحرك ، ولكن حركة جانبية ، أى من اليمين الى اليسار رقم ٣ (شكل ٨٥) ، بخلاف الحيوان الآخر ، فان الفك الأسفل وحده هو الذى يتحرك ، وحركته من أعلى وأسفل (شكلى ٨٣ و ٨٤)

(شكل ٨٣) فكا حصان



(شكل ٨٤) فكا بقرة



(شكل ٨٥)
رأس حشرة (النحلة)
(١) اللسان ٢ الشفتان
(٣) الفكان (٤) القرنان

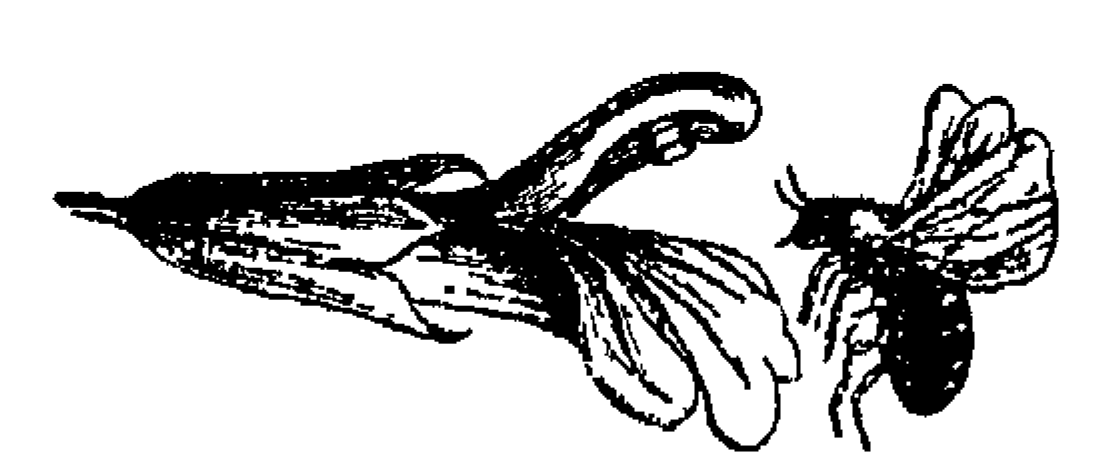
٢ – وتختلف الحشرات فى غذائها ؛ فبعضها يتغذى بالخضر ، وآخر يتغذى من عصير الأزهار ورحيقها ، يمتصه منها ، و بعضها يتغذى بالحشرات

٣ – ولا خفاء فى أن تركيب فم الحشرة يرتبط بغذائها ؛ فالتى تتغذى بمادة صلبـة تمنح فكين قويين للقرض والمضغ ، وقد يشبهان المنشار ، والتى تتغذى بالحشرات يصلح فكها لتمزيق فريستها إرباً إرباً

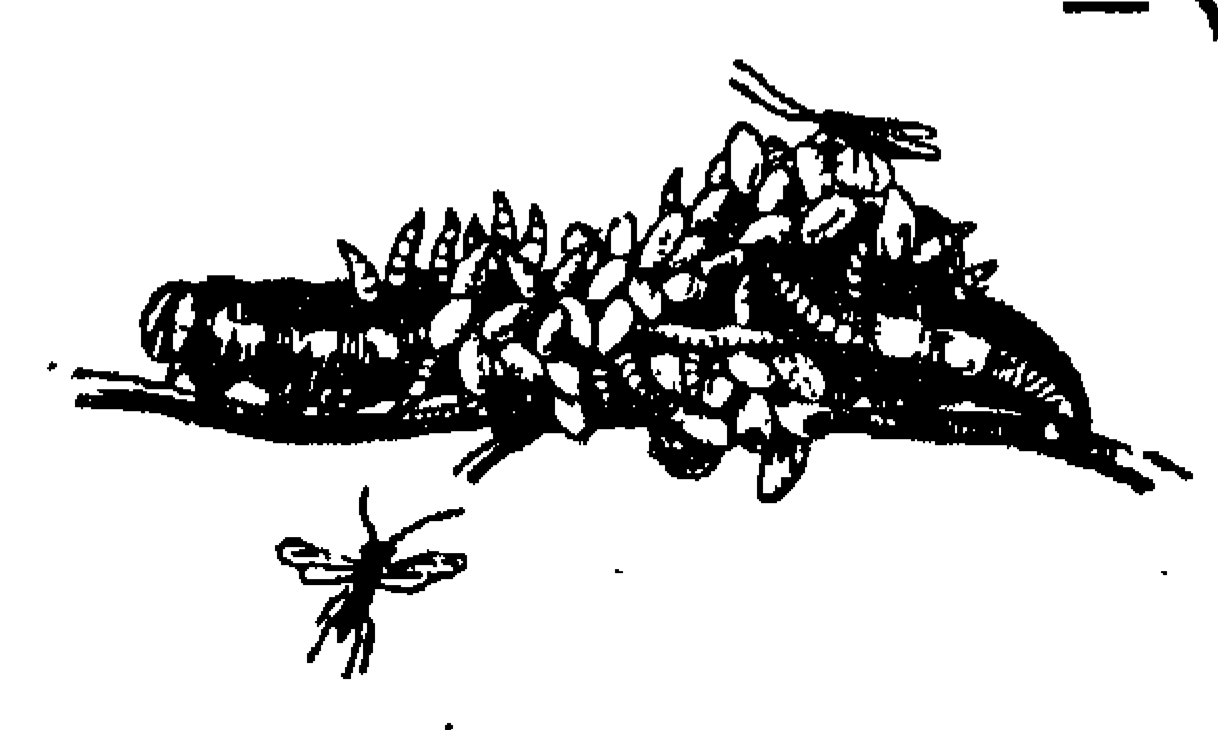
٤ – وجملة القول فى تركيب الفم ، أنه عند الحشرات التى تطحن أغذيتها يتكوّن من اربعة اجزاء ، الشفتين العليا والسفلى ، والمنقار ، والفكوك الحقيقية ، ويوجد فى جهتها الأنسية درنة صغيرة مدببة ، تناظر الأسنان عنـد الحيوانات الثديية . وأما فى الحشرات الماصة ، التى تتغذى بأغذية سائلة ، فيوجد فى فمها جهاز ماص متحرك ؛ وهذا الجهاز

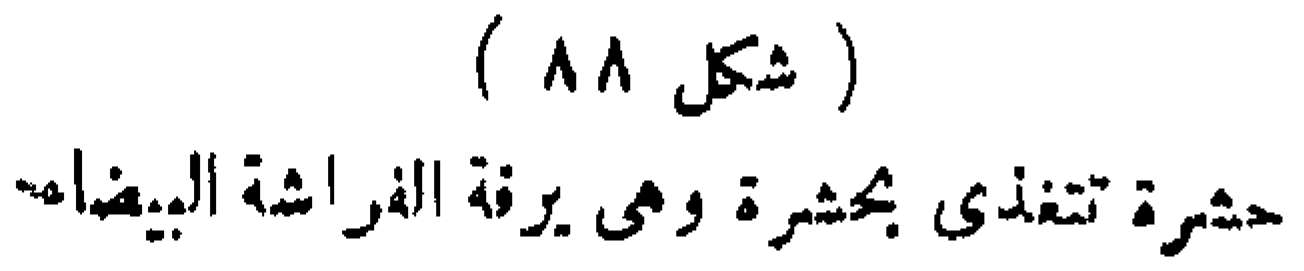


(شكل ٨٦) حشرة على ورق



(شكل ٨٧)
حشرة تزور زهرة

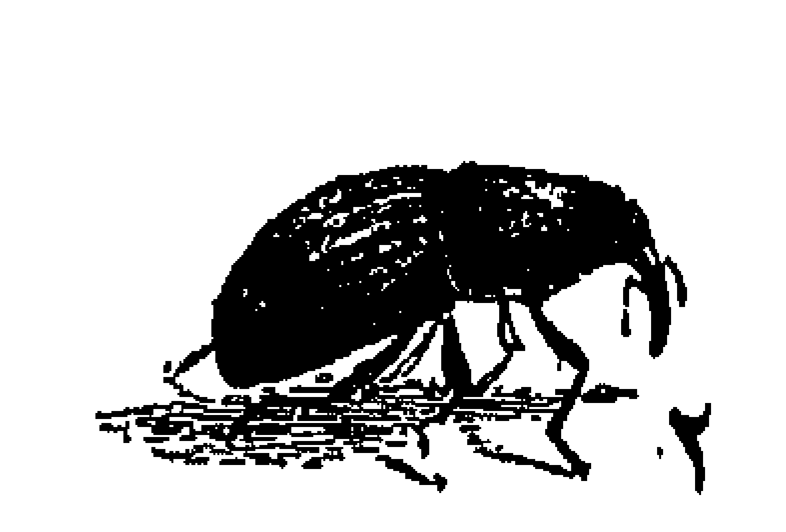




(شكل ٨٨)
حشرة تتغذى بحشرة وهى يرقة الفراشة البيضاء

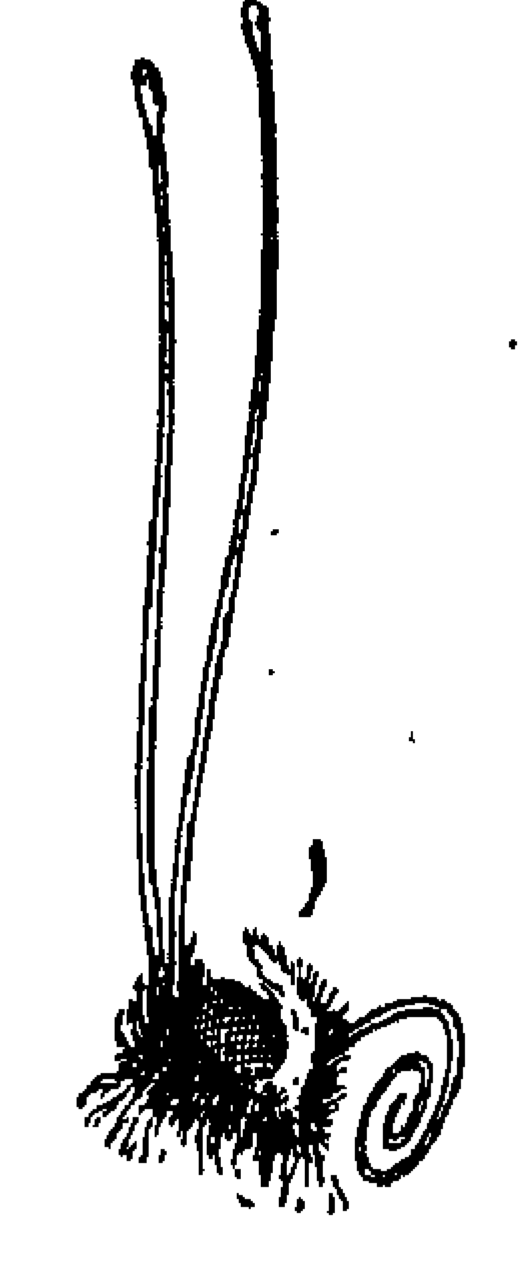
إما ان يكون مكوَّناً من الشفة السفلى، التى تمتد على هيئة قناة يوجد فيها المنقار، والفكوك التى تكون مثقاباً حاداً؛ وإما ان تلتصق الفكوك وتكوّن

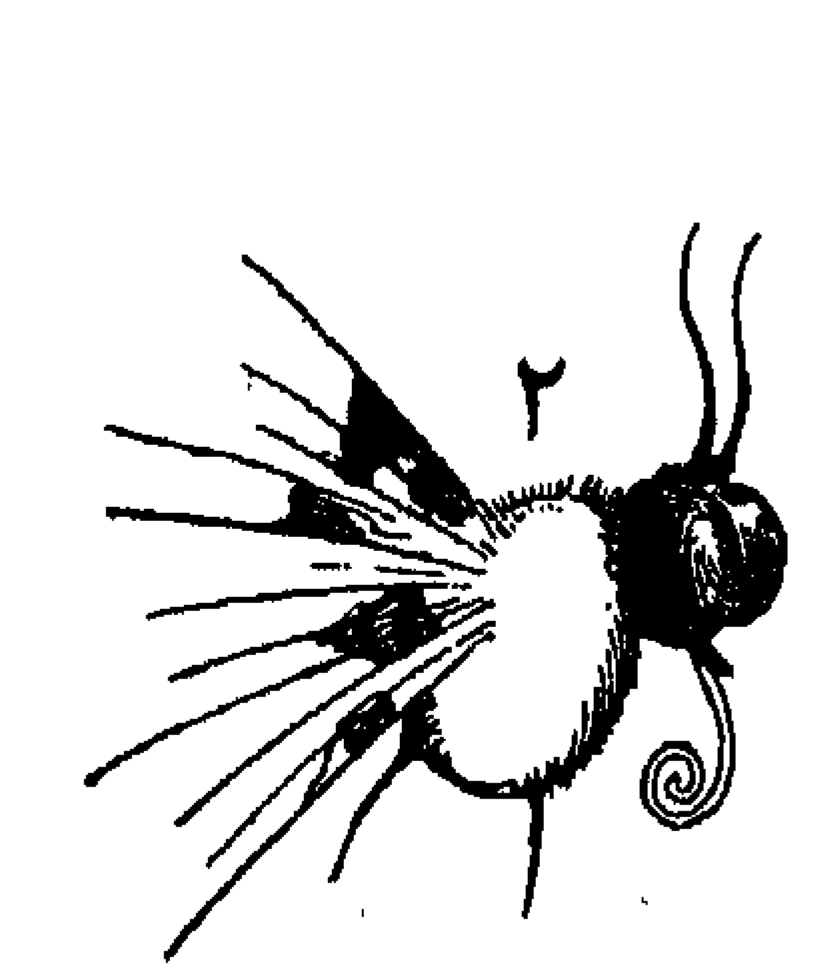




(شكل ٨٩) سوس القمح (١) مكبرا عند رقم (٢)

نوع خرطوم طويل، يلتف على هيئة حلزون كما عند أبى دقيق (شكل ٩٠)؛





(شكل ٩٠) رأس الفراشة بنوعيها يرى فيه الخرطوم ملتوياً
(١) فراشة نهارية (٢) فراشة

٣٠ — تاريخ حياتها

تمر الحشرة فى ثلاثة أطوار قبل أن تكون حشرة تامة . وهذه الأطوار هى دور البويضة ، ودور اليرقة (الدودة) ، ودور العذراء ، ومنها تخرج حشرة كاملة

البويضات :

١ — تبيض الطيور ثم تحضن بيضها حتى يخرج منه الفرخ ، كأمه وأبيه فى الشكل والتركيب ؛ ويُعنى والده بتربيته حتى يقوى على حراسة نفسه واكتساب معيشته .

كذلك الحشرات تضع بويضاتها التى تشبه بيض الطيور ، فى تركيبه ، من المح ، والزلال ، كما نرى فى بيضة الدجاجة . غير أن الحشرة تضع العشرات بل المئات منها ؛ وتختلف بالطبع عن الطيور فى كثير من النقط كما يتضح ذلك مما يلى

(شكل ٩١)
بعض أطوار الفراشة البيضاء
(١) بويضات على ورقة
(٢) مكبرة (٣) يرقة (دودة)

٢ — لما كانت الحشرة من ذوات الدم البارد ، لم يكن فى امكانها حضن بويضاتها كالطيور ؛ لأن جسمها ليس فيه من الحرارة ما يكفى لذلك ، ولذا تضع الحشرة بويضاتها حيث تُعنى بنفسها عند الافراخ ، وتتركها ، ولا تعنى بها عناية الدجاجة ببيضها ؛

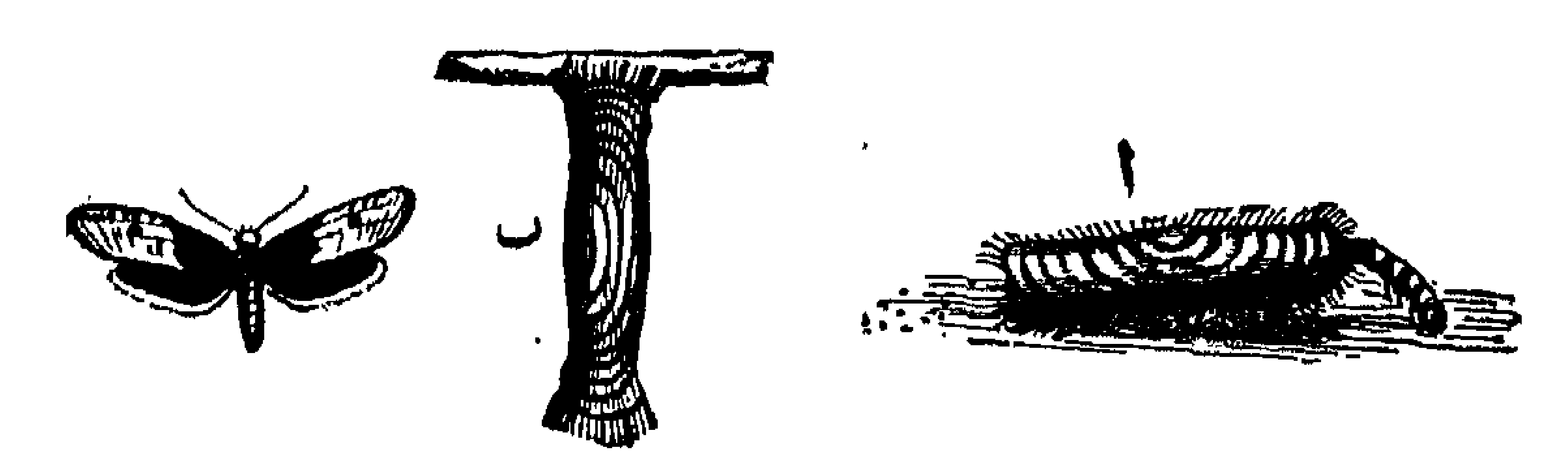
(يستثنى من ذلك نحو النحل والزنابير والنمل فانها تربى أولادها وتطعمها) بل ان بعض الحشرات يموت عقب وضع البويضات مباشرة ، وكثير منها يموت قبل افراخها بمدة طويلة جداً . فالبويضات التى توضع فى فصل الخريف مثلاً ، لا تفرخ حتى يمر الشتاء ، ويعود الربيع ، فتعود الحرارة معه ، وتورق الأشجار التى تتغذى هذه الحشرات من أوراقها . ولو فرضنا بقاء حشرة حتى تخرج أفراخها ، فلا يمكنها اطعامهن لأنه يندر أن تتغذى الافراخ بما تتغذى به أمهاتهن

٣ — ويخيل للإنسان ان الطبيعة ، وغريزة الحشرة ، أملتْ على هذه الأم ان صغارها العجزة ، سيبدأنَ حياتهنَّ بدون أمّ ، تعنى بهن وتطعمهن ؛ ولذلك تضع بويضاتها فى مكان يمكّن صغارها ، بمجرد خروجهن من البيض ، من ان يجدن فيه الغذاء المناسب ، الذى يحتجن اليه

٤ — ويكون طعام هذه الصغار إما من الخضر ؛ وعلى ذلك تضع الأم بيضها فوق نبات نام ؛ فى الجذر ، او الساق ، او الأزرار ، او فوق الأوراق ، او فى الأزهار ، والثمار والحبوب ، او فى لحاء الأشجار . كما ان بعض الأمهات يختار الخضر البالية المتعفنة ، والخشب المسوس ، والملابس (شكل ٩٣) تبعاً للمكان الذى يوجد فيه غذاء صغار الأسرة المستقبلة

(شكل ٩٢)
دودة (فرقع لوز) فى جذر نبات الذرة

٥ — وقد ينصرف بعض الحشرات عن وضع بويضاتها فوق ما ذكر، لأن صغارها ستكون من اكلة اللحوم ؛ فتأخذ بعد خروجها من البويضة في ابتلاع المواد الحيوانية ، طرية ، او جافة ، او متعفنة . ولذا تضع الأم بيضها فوق المادة اللحمية ، مطبوخة ، او غير مطبوخة ، فوق الجبن ، او فوق جلد الحيوان الحي ، فوق جثث الموتى البالية ، او في العظام ، والجلود ، والفراء ، أو في اكوام السماد ، او في الأرض



(شكل ٩٣) مراحل عثة الملابس
(ا) اليرقة (ب) الحورية وعلى يسارها الفراشة

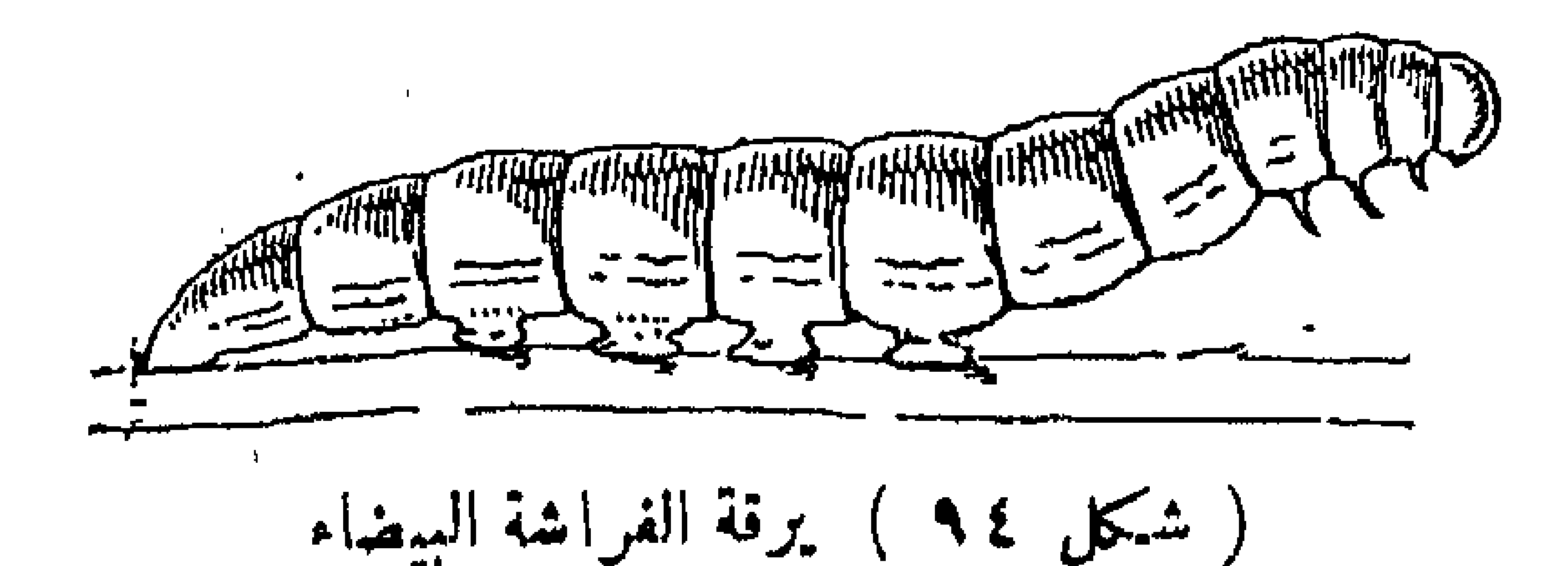
٦ — ومهما قيل في اختيار المكان لوضع البويضات فيه فانه لا بد من ان يكون بوجه عام في مأمن وراحة ، يضمن الغذاء الكافي لصغار أم لن ترى اولادها فيما بعد

٧ — هذا وقد منحت بعض الحشرات الأمهات عُدداً غريبة ، تساعدها على وضع بيضها في المكان الملائم لصغارها ؛ فكان في مؤخرها جزء لهذا الغرض يختلف شكله . فعند بعضها يكون كالمثقب ، تستعمله الحشرة في عمل ثقوب تودعها بويضاتها . وعند بعضها غير المثقب — انابيب مجوفة يمر البيض منها الى الثقب ، الذى تكون قد ثقبته ؛ كما ان بعضها

مسلح بمنشارين ، لنشر شقوق طويلة فى سيقان النبات الغض ، تعد لاستقبال بويضاتها

اليرقة (الدودة)

١ – تخرج اليرقات من بويضاتها فلا تجد لها أمًّا ، وليست تشبه أمّها بأى شكل ؛ ولا همّ لها إلا الأكل ، حتى كأنها خلقت لتأكل فقط ، لأنها تأكل فى ٢٤ ساعة ، ما يزيد عن ضعف وزنها من الطعام .



(شكل ٩٤) يرقة الفراشة البيضاء

٢ – والحشرة فى هذه المرحلة (الدودة) من حياتها ، تفتك بحاصلات الفلاح ، كالقطن مثلاً ، ونبات البستانى أيضاً ، لأنها تبتلع كل ما يصادفها ؛



(شكل ٩٥) دودة القطن

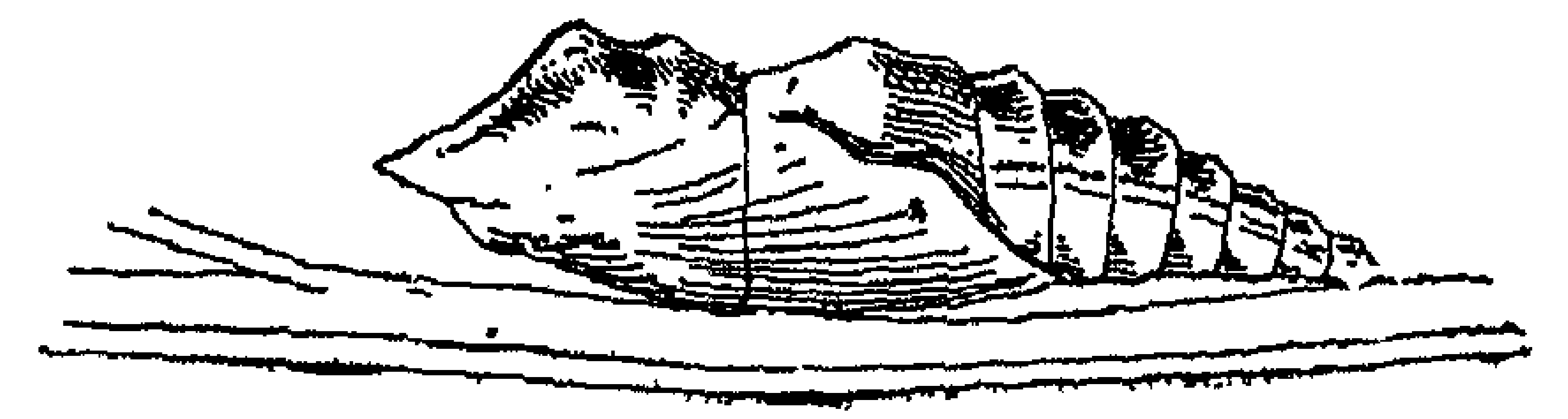
وقد تهلك الحرث كله . ولما كانت اليرقة تأكل بشره ، كان نموها سريعاً بالضرورة ؛ وحينئذ يتمزق جلدها ، فتختفى وتخلعه ، وتفعل ذلك نحو خمس مرات . وتستمر بهذه الحالة حتى يتم نموها ، فتخرج من طور اليرقة إلى طور آخر .

٣ – وعند بعض الحشرات تمكث فى هذا الطور عدة أسابيع أو شهراً ، وبعضها يمكث سنة أو سنتين أو ثلاثاً ، وفى هذه المدة تأكل فتنمو .

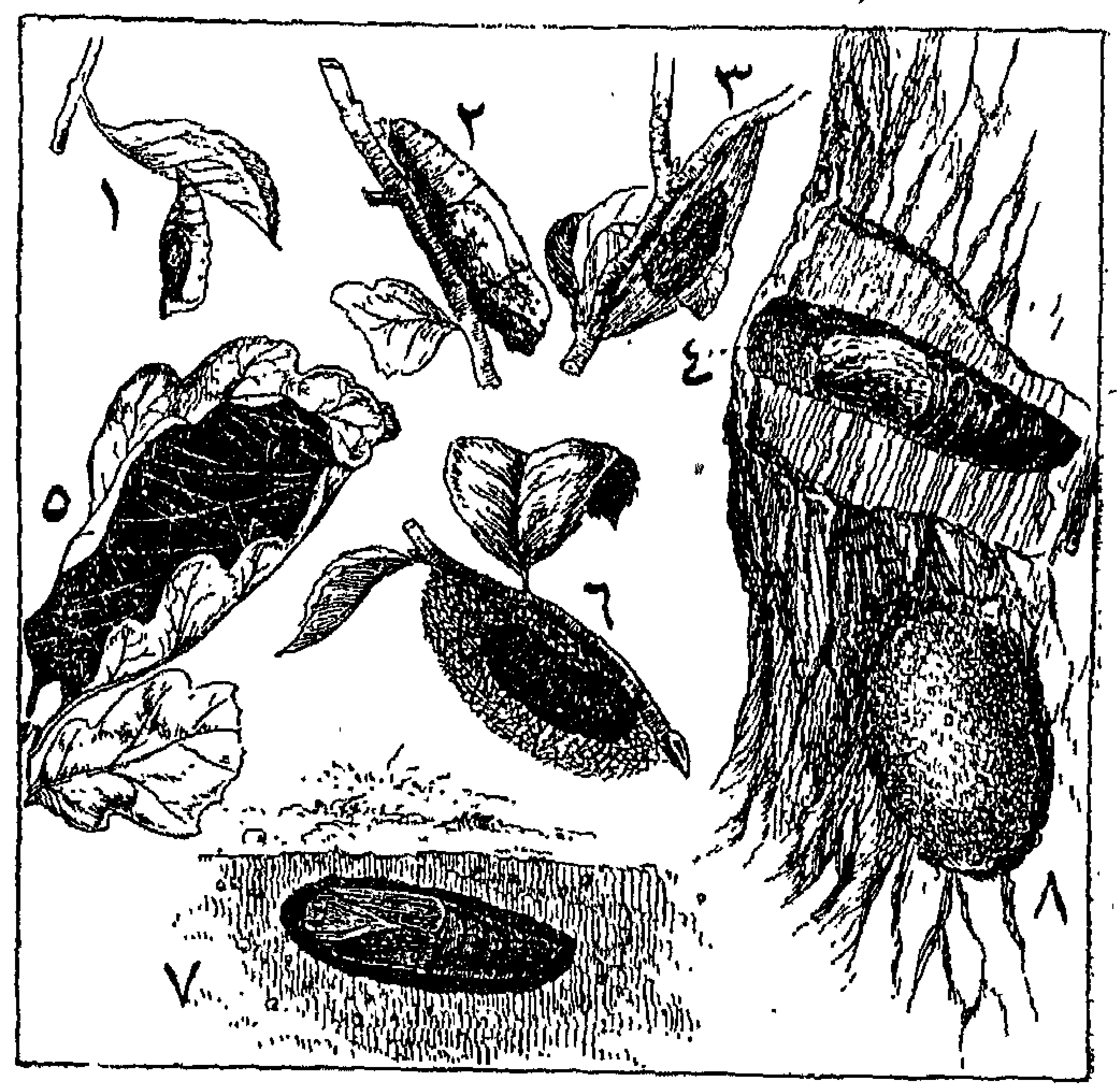
العذراء (دور الجنين)

١ – العذراء وتسمى الدودة الحمراء أو الشرنقة ، توجد إما معلقة فى غصن ، أو ورقة ، بواسطة خيط حريرى ؛ أو ملتصقة بالورقة ، فى داخل منسوج ،

(شكل ٩٦)
عذراء دودة القطن



(شكل ٩٧) عذراء الفراشة البيضاء



(شكل ٩٨) بعض أنواع المذارى

(١) معلقة فى ورقة (٢) مربوطة فى غصن (٣) ملفوفة فى ورقة
(٤) مدفونة فى جذع الشجرة (٥) ملفوفة فى ورقة (٦) ملتصقة بغصن
(٧) مدفونة فى الارض (٨) فيلجتها ملتصقة بشجرة

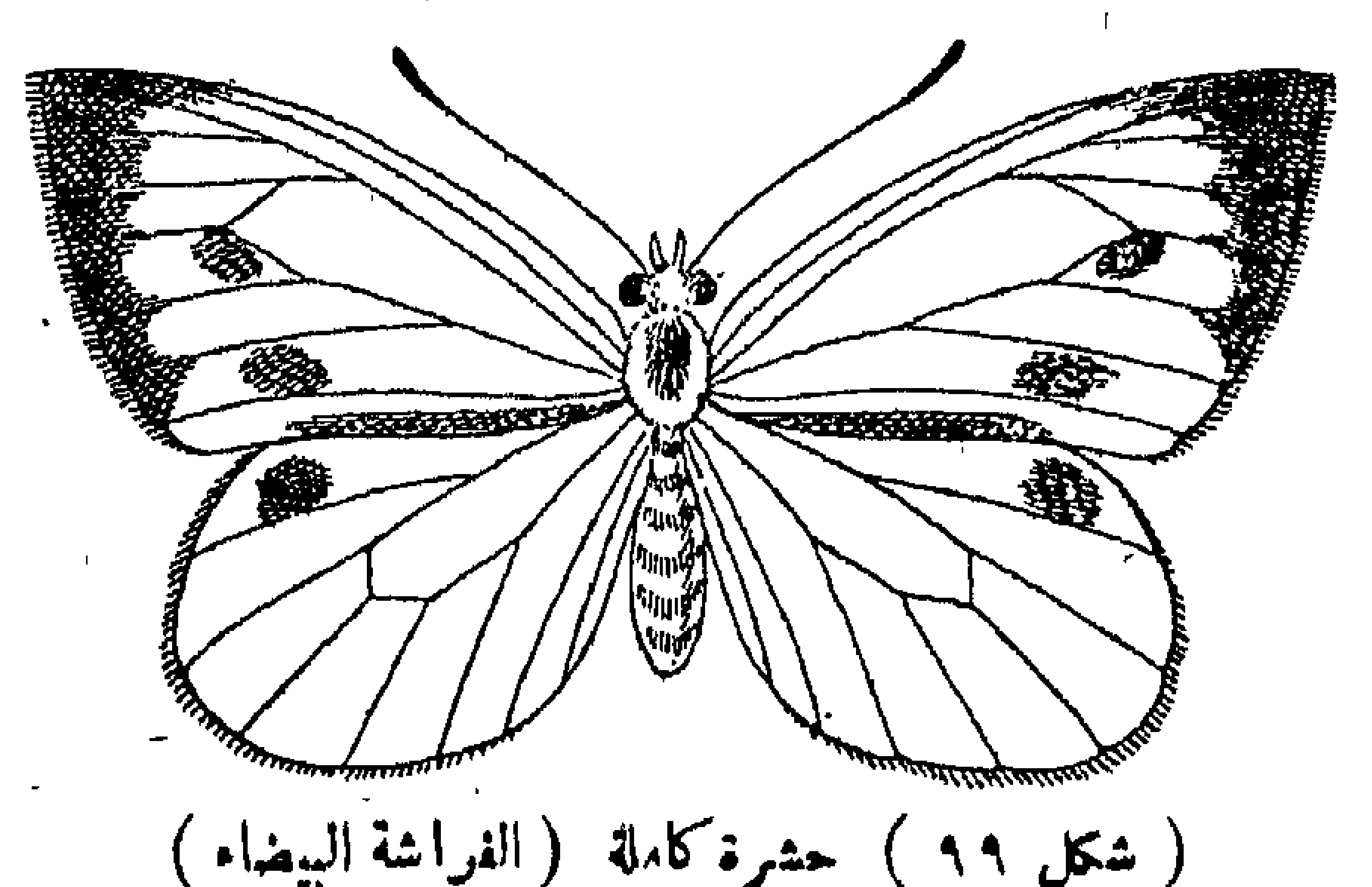
رخو ، الين ، أو فى لحاء شجرة ، أو تحت الأرض أو غير ذلك .

٢ – وهذه العذارى يوجد فى داخلها مخلوق حى ، فى مرحلة أخرى من حياته. لأنها تستمر يرقة حتى ينتهى أكلها ونموها. ويتوتر جلدها فيتمزق ويتغير لآخر مرة ؛ وحينئذ تعود فتتكيف مرة اخرى ، وتختفى عن الانظار، حيث تخلع ثوبها، وتنام بعيداً عن أعين النظار، كما نذهب الى غرفة النوم

٣ – وحينما تكون الحشرة فى هذه المرحلة يتغير شكلها كلية ، فتظهر أطرافها ، بعد ان كانت ملتصقة ومربوطة بالجسم ، ملتفة حوله بواسطة ثوب كالقماط . وهى فى هذه الحالة لا تأكل ولا تتحرك ، وتستمر حتى اذا خرجت من شرانقها (كيسها) ، كان شكلها مخالفاً لشكل اليرقة ، مكونة لحشرة تامة التركيب ، ما عدا الأجنحة التى تكون قصيرة ، لينة ، رخوة ، فتجف وتمتد الى اكبر مقياس

الحشرة الكاملة :

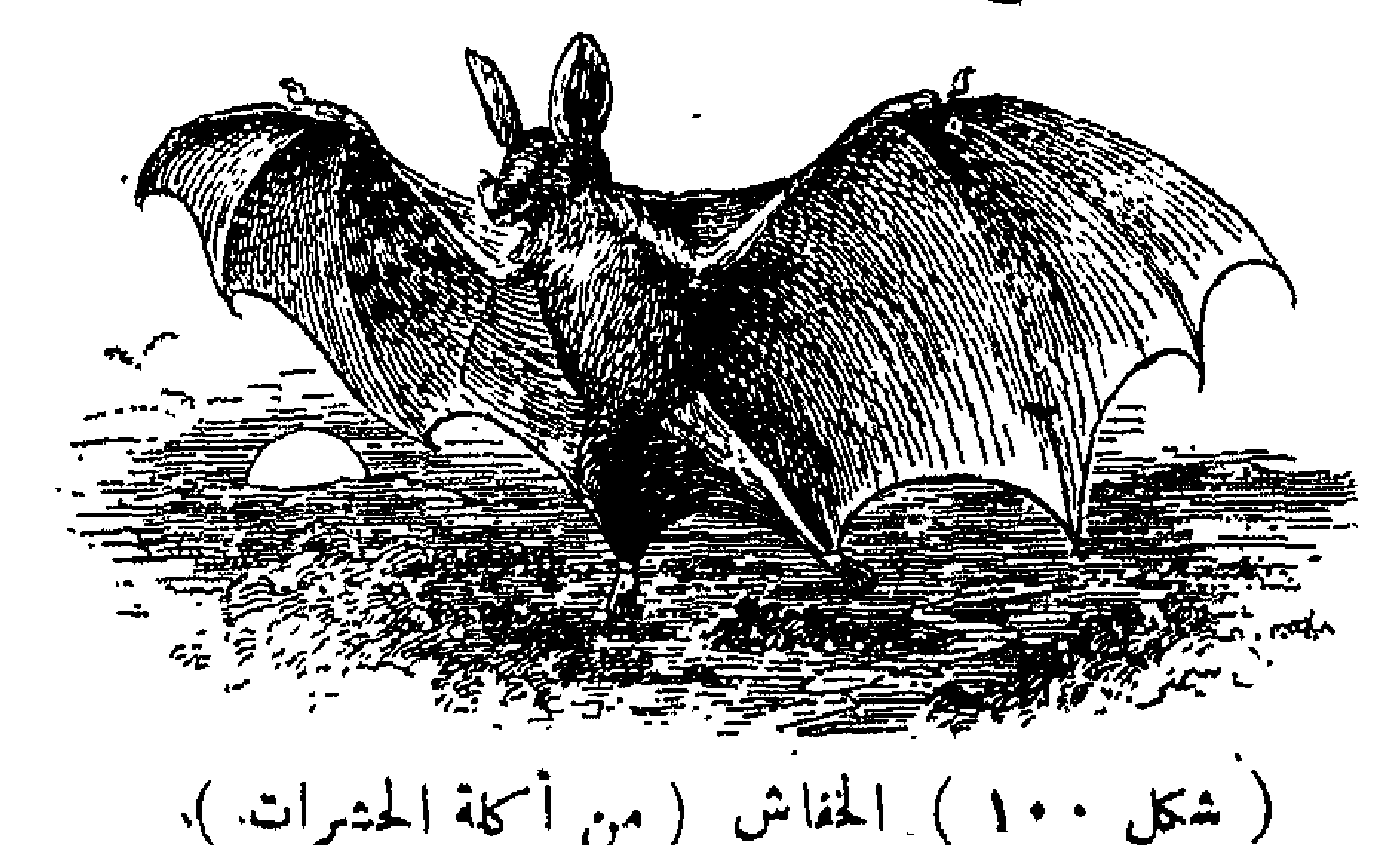
١ – تخرج الحشرة من العذراء تامة التركيب ، وهكذا تبقى فلا تزيد ولا تنمو؛ لان نماءها كان فى دور اليرقة (الدودة)



(شكل ٩٩) حشرة كاملة (الفراشة البيضاء)

٢ – وتتبع الحشرة حينئذ أمّها فى الغذاء الذى كانت تأكله. فاذا كانت الأم ترشف رحيق الأزهار اللطيف ، كالفراشة ، خرجت الحشرة كأمها ، فتهبها الطبيعة خُرْطوماً طويلاً ، لامتصاص هذا العصير؛ وتستغنى عن الاسنان حينئذ

٣ – وكثير من الحشرات يعيش مدة قصيرة جداً ، وليس لها عمل فى حياتها ، الاّ وضع البيض ، سعياً وراء بقاء النوع – فاذا فعلت ذلك ماتت بعدئذ . وقد تكون حياة الحشرة قصيرة جداً لا تحتاج فيها الى غذاء ، بل انها بمجرد تمام خلقتها تضع بيضها ثم تموت ، كما يفعل فراش دودة القز



(شكل ١٠٠) الخفاش (من أكلة الحشرات)

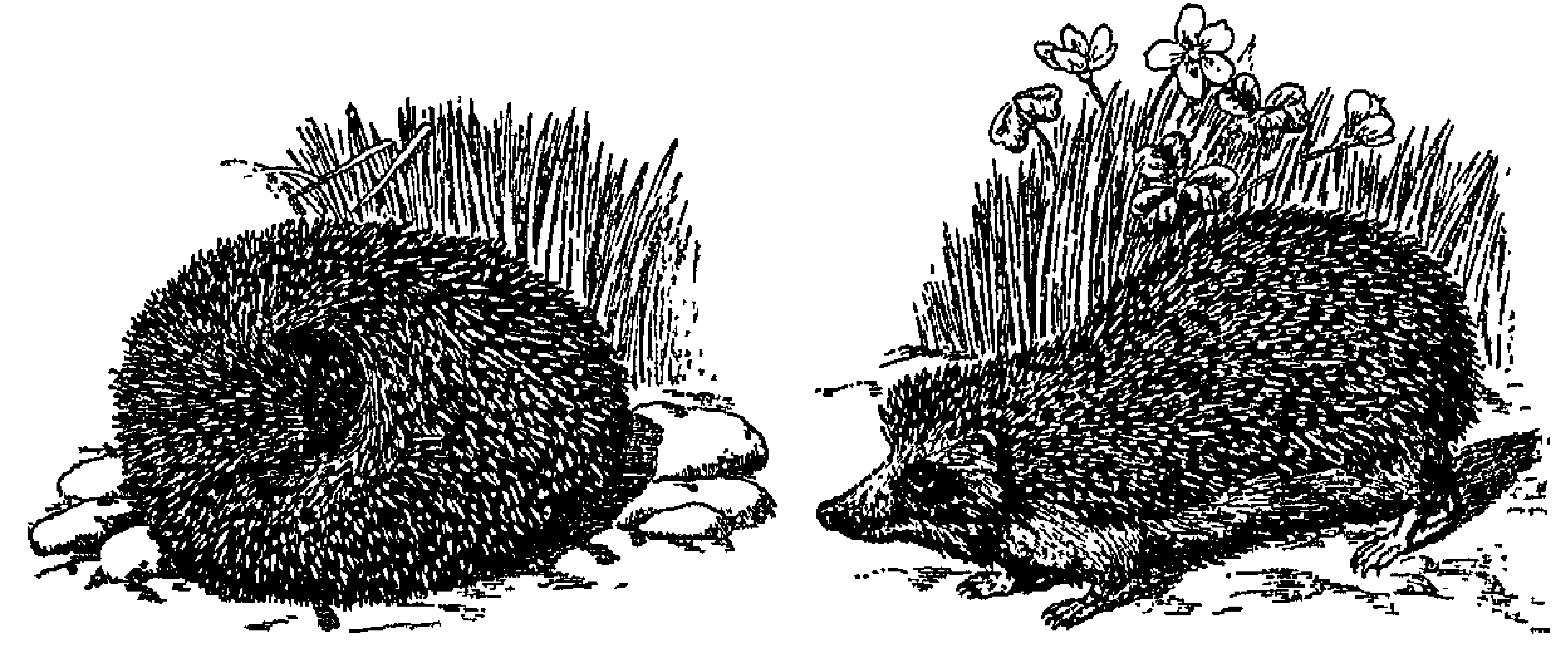
٤ — فوائدها ومضارها

١ – بعض الحشرات – كالنحلة – يمدنا بالعسل والشمع

٢ – وبعضها بالحرير كدودة القز

٣ – يتوقف إخصاب معظم الازهار على الحشرات

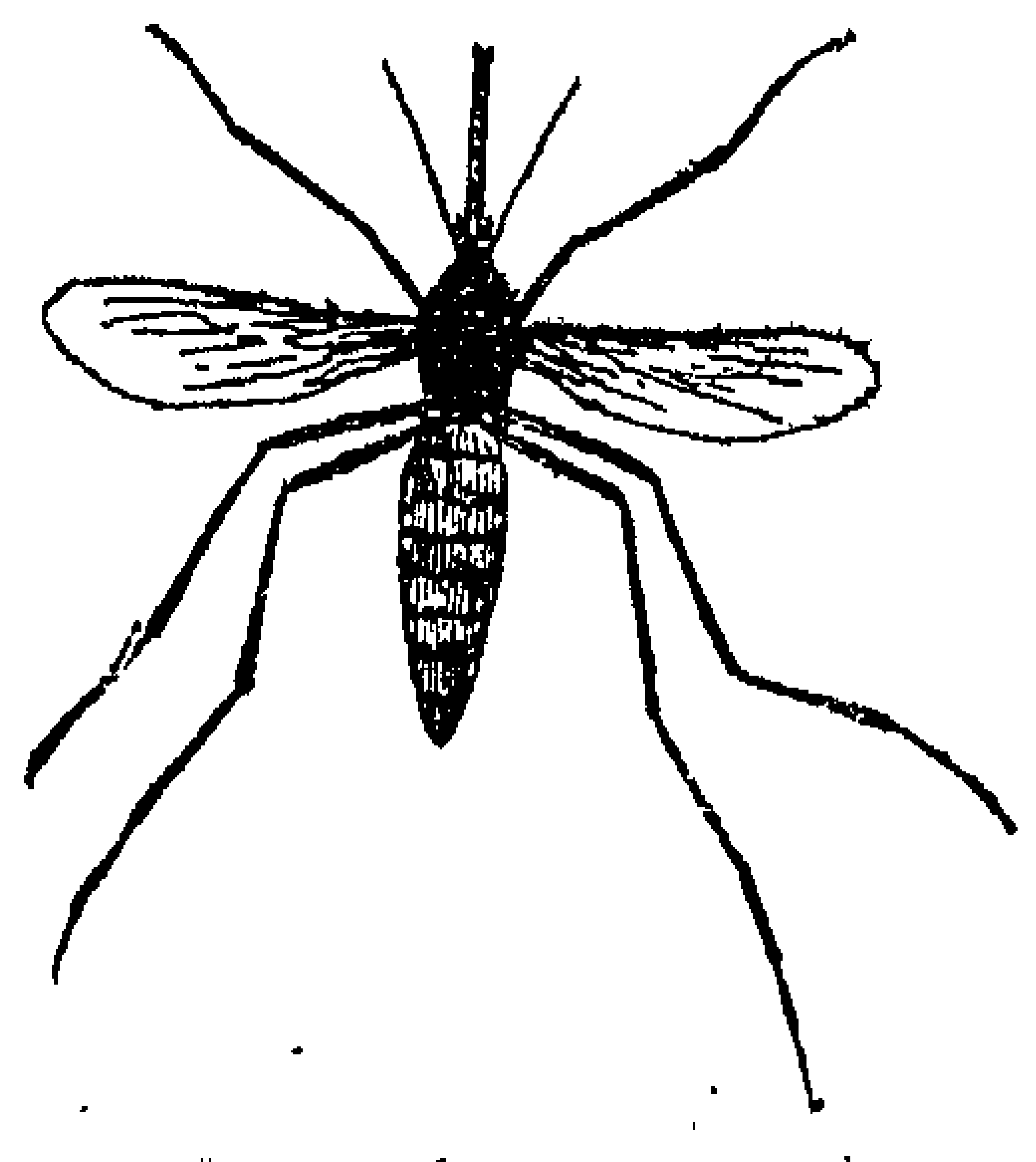
٤ – تكون غذاء لبعض الحيوان ، كالخفاش والقنفذ ، ولكثير من الطيور



(شكل ١٠١) القنفذ (من أكلة الحشرات)

٥ - حينما تعدم الحشرات فى الشتاء، تهاجر الطيور الى جو أشد حرارة؛ ويأخذ الحيوان راحته الشتوية نائماً

٦- ليس كل الحشرات نافعاً كالنحلة مثلاً؛ بل ربما كان بعضها مؤذياً أو مزعجاً، قليلاً أو كثيراً، كالذباب والبعوض. أو فاتكاً كدودة القطن. نسأل الله السلامة منها



(شكل ١٠٢) بعوضة
يلاحظ خرطومها الذى تستعمله فى امتصاص الدم . والذكر منها ليس له مثل ذلك الخرطوم



الباب السادس

دودة القز

الوسائل : بيض دودة القز – صناديق من الورق لكل طالبة – أوراق التوت أو غيرها – أكياس لوضع الفيلج فيها – صندوق التفريخ الخ .

نذكر فى هذا الباب :

أولاً : ما يلزم مراعاته لتربية الدودة فى حجرة الدراسة

ثانياً : شرح الأحوال المختلفة التى تتبع ذلك

ولما كانت دودة القز حشرة ، تمر فى أدوار البيض ، واليرقة (الدودة) ، والعذراء ، ثم الحشرة الكاملة (الفراشة) ، لزم أن نتكلم عليها فى كل حال من أحوالها

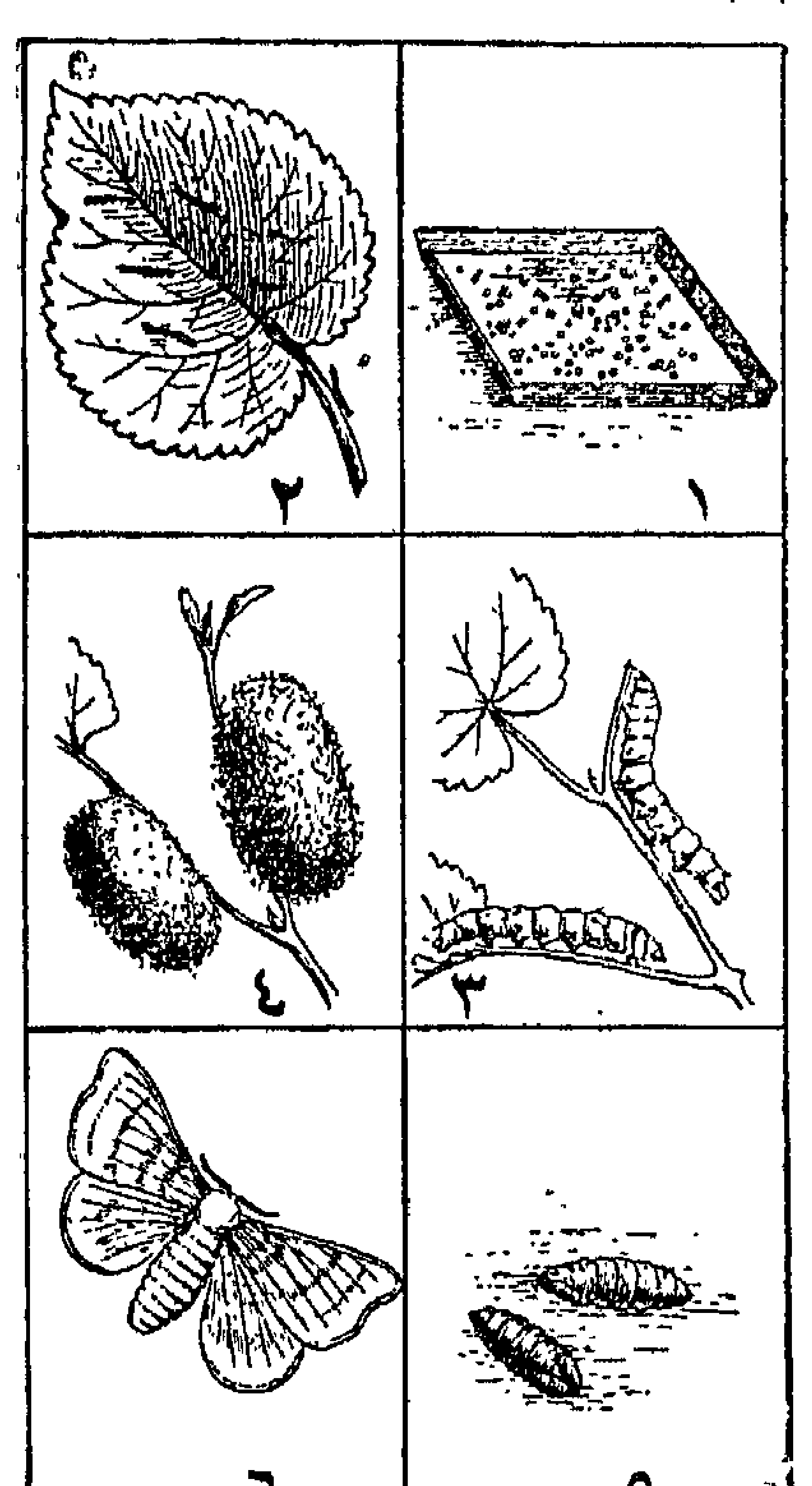
(١)

البيض :

يصفه الطالبات من حيث الشكل ، والحجم ، واللون ، والوضع ، والترتيب

نشوء البيض : تخصص جملة من البيض لكل جماعة من الطالبات ، وتوضع كل جملة فى صندوق من الورق شكل ١١٦ يعملنه فى درس الأشغال.

اليدوية ، ثم يضعنه فى مكان دافئ ، ويلاحظن يوميًا مايطرأ على شكله ، أو لونه ، أو حجمه من التغيير



(شكل ١٠٣) أطوار دودة القز
(١) البيض (٢) الدودة وقت فقسها
(٣) الدودة بعد نموها (٤) الفيلج
(٥) العذراء (٦) الفراشة

الدودة :

يصفها الطالبات وقت خروجها من البيضة . يستحضرن أوراق التوت[1] ، أو أوراق قلب الخس الأبيض ، ويلزم أن يغسل ويجفف جيداً قبل تقديمه للدودة . وكل يوم يزلن الورق القديم ، العتيق ، ويضعن بدله جديداً . ويبطن الصندوق بورقة ، حتى يمكن تجديدها من آن لآخر اذا تلوثت . وعند تغيير الجلد تلاحظ الجلود المتروكة فى الصنـــدوق . وحينما

(١) اخبرنى سورى حريرى يعانى تربية الدود ، انه يمكن تغذيته بأوراق الخروع والملوخية ، غير أن فراشته لا تلتج ولذا كان من الضرورى انتخاب ورق التوت غذاء لها .

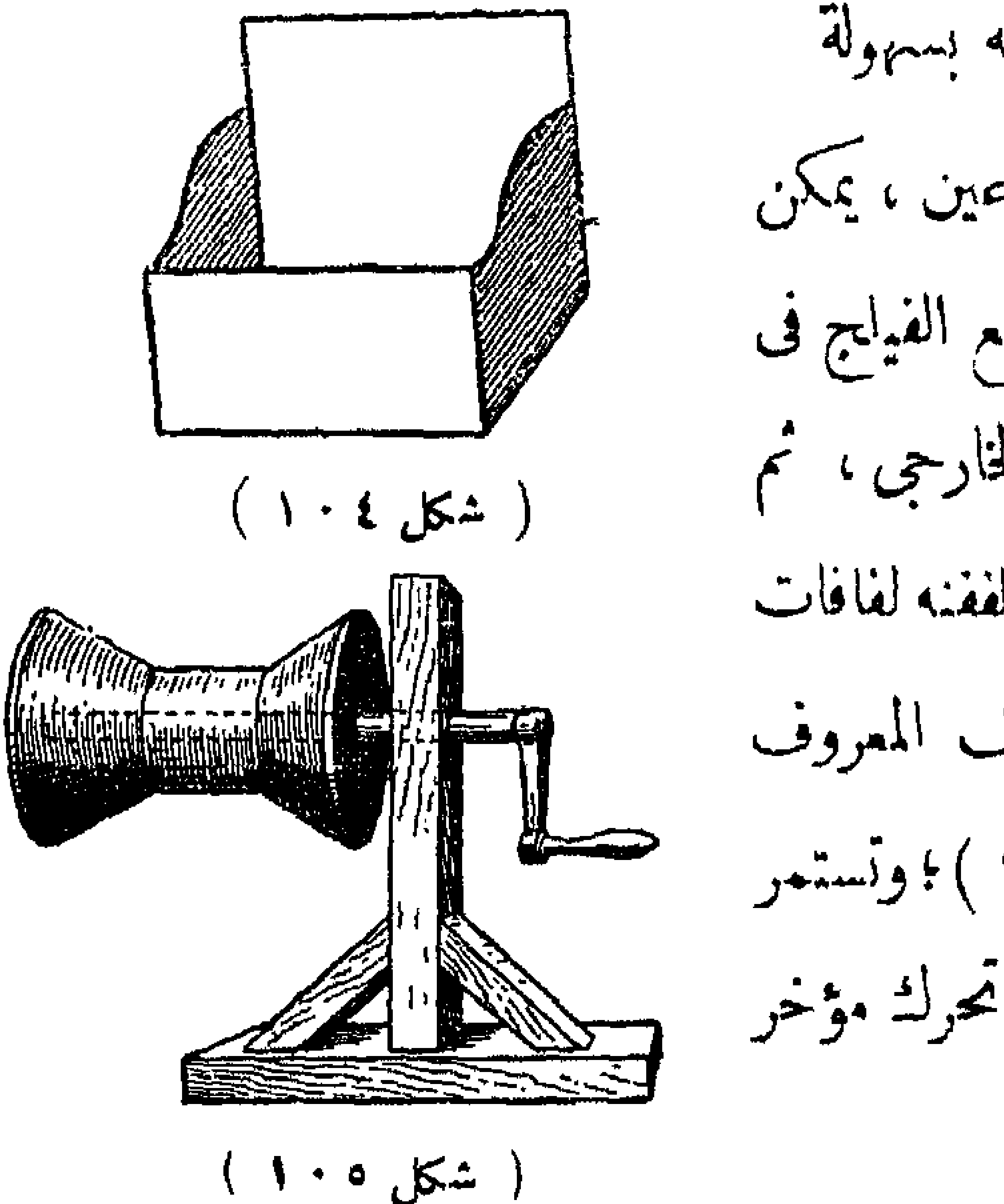
وقد ورد فى كتاب تربية الحرير فى القطر المصرى لنعوم مغبغب فى الفصل الثانى منه ما يأتى :

يمكن ان يطعم علفة او علفتين من ورق الخس او ورق الخروع او ورق العُليق ولـكن كل هذه يكون استعمالها اضطراريا عند عدم وجود ورق التوث بالـكلية

تكبر يلاحظها الطالبات ويصففنها مرة أخرى . ويلاحظ ألا يمس الدود بالأصابع ؛ وإذ ادعت الحال لنقله من ورقة إلى أخرى ، فيحسن أن يكون ذلك بنحو ريشة

الفيلج [١] :

عند ما تبتدئ الدودة فى الغزل ، يعمل الطالبات أكياساً من الورق شكل ١٠٤ لكل دودة ، وتعلق على الحائط بنحو دبوس ، على ارتفاع مناسب ، يمكن مشاهدتها فيه بسهولة



(شكل ١٠٤)

(شكل ١٠٥)

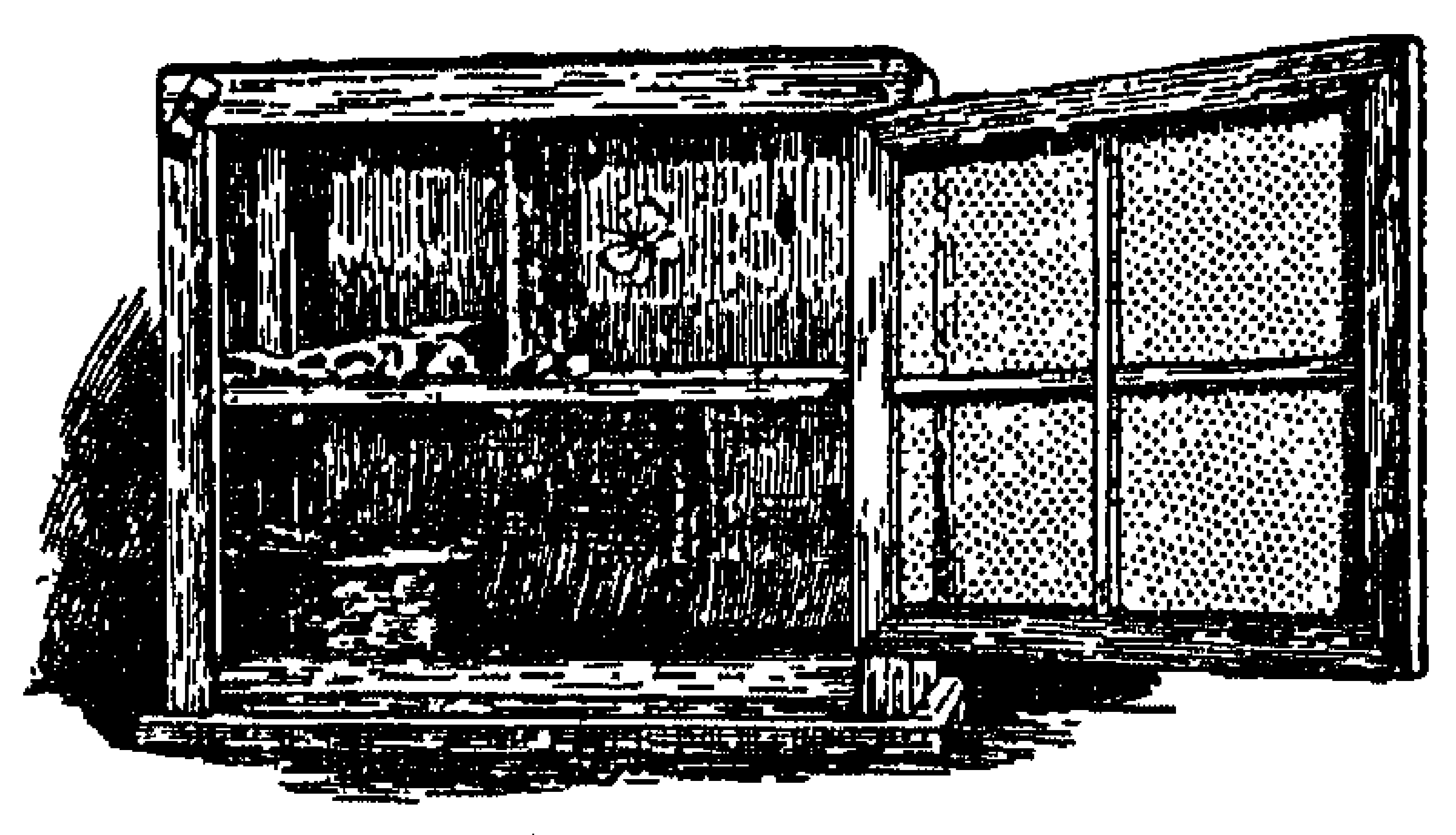
بعد تمام غزله بنحو أسبوعين ، يمكن الطالبات حل الحرير ، بوضع الفيلج فى ماء فاتر مع إزالة الزغب الخارجي ، ثم يبحثن عن أول الخيط ، ويلففنه لفافات صغيرة ، أو يضعنه على الملف المعروف بمسلك الحرير (شكل ١٠٥) ؛ وتستمر العذراء حية إذا كانت تحرك مؤخر جسمها عند لمسها

واستعمال غير ورق التوت لاطعام دودة الحرير يغير لون الحرير ومتانة خيوطه ولذلك حتم كل علماء تربية دود الحرير عدم اطعامه شيئاً غير ورق التوت وحذروا المربين من مخالفة هذه القاعدة ا ﻫ

(١) الفيلج ما يتخذ منه القز وهو معرب والاصل فيلق (المصباح المنير)

الفراشة :

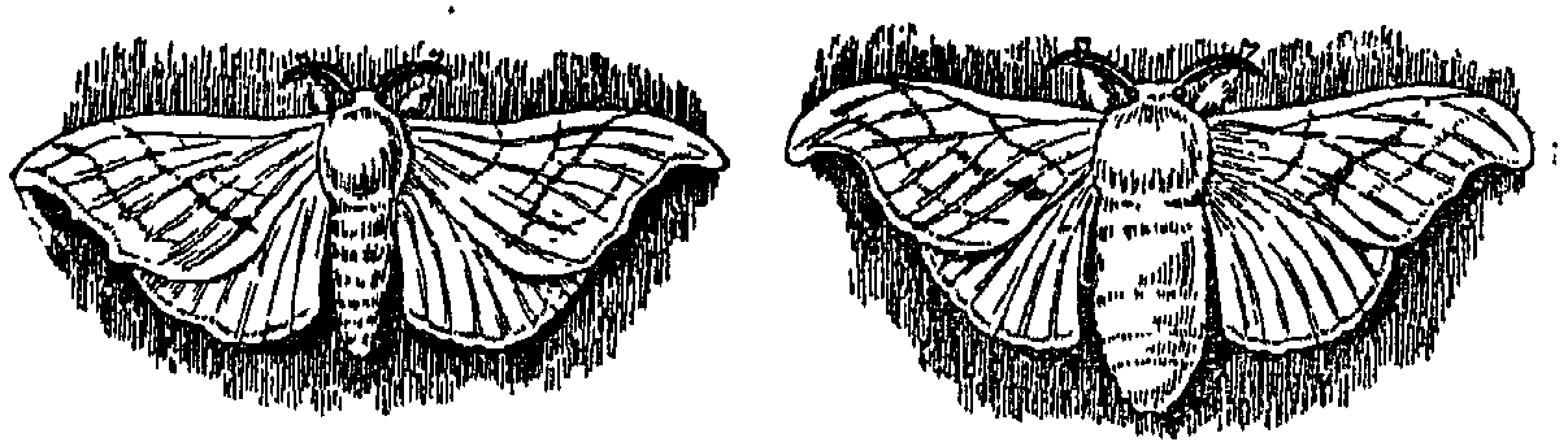
يستحضر الطالبات صندوق التفريخ وهو كما فى شكل ١٠٦ يشبه النملية كثيراً : اذ أن ثلاثة من جوانبه، وكذلك أعلاه، تكون من الشبك السلكى . أما الجانب الرابع، وهو المقابل للواجهة التى هى الباب فهو مُزَجَّج .



(شكل ١٠٦)

وينقسم الى طبقتين بواسطة رف معترض فى منتصفه ويمكن تقسيمه الى أربعة أقسام صغيرة ، بوضع قطعتى خشب تنزلقان طولياً فى كل طبقة كما يرى فى الشكل ، ويضعن فيه العذارى ، ليلاحظنها من يوم لآخر حتى تخرج منها الفراشة

يصفنها ليدركن الفرق بين ذكرها وأنثاها ؛ فتمتاز الانثى عن الذكر



(شكل ١٠٧)   الفراشة بنوعيها الانثى والذكر

بكبر جسمها وغلظه ، لوجود البويضات فيه ، وتكون حركتها فى الرفرفة أقل من الذكر ، وكذلك بقصر أجنحتها . ويلاحظنها عند التلقيح ، ثم وضع البيض ، ويصفن البيض حينئذ ، ويقارنَّ بين الوصف الحاضر ، ووصف البيض الذى خرجت منه الدودة ليدركن أن الدورة قد تمت

يحفظن البيض للسنة القادمة ، ويلاحظ ألا يوضع فى مكان به بعض الأدوية المطهرة ، ذات الرائحة الشديدة حتى لا يتلف .

(٢)

بيض دود القز :

شكله وحجمه : صغير جداً ، فى حجم رأس (الدبوس) ، مستدير مع تفرطح ، مجوّف الوسط ، له قشر صلب .

لونه : سماوى اللون ، والقشدى منهُ لا يفرخ .

عدده وترتيبه : كثير العدد غير أنه لا يتكوَّم ، بل يكون مصفوفاً ، بحيث تكون الواحدة بجانب الأخرى ؛ ومثبتاً بمادة غروية ، على السطح الذى يوضع فوقه

(شكل ١٠٨) البيض.

وقت نشوئه . هو الوقت الذى تزيد فيه الحرارة ؛ ويكون ذلك عادة في أواخر مارس أو أوائل ابريل.

نشوء البيض : عند وضعه في مكان دافئ، يلاحظ أنه كلما تقدمت الأيام في الحرارة ، يتغير لون البيض ، فيكون خفيفاً؛ وكذلك يختلف شكله أيضاً، حيث تشاهد فيه علامتان، الأولى انحناء واعوجاج اسود حوله من الظاهر ، والثانية ظهور بقعة سوداء فيه

ملاحظة هامة : بعد أيام قلائل تشاهد هذه البقعة السوداء متحركة ، لأنها رأس الدودة التى تحاول الخروج من صدفة البيضة

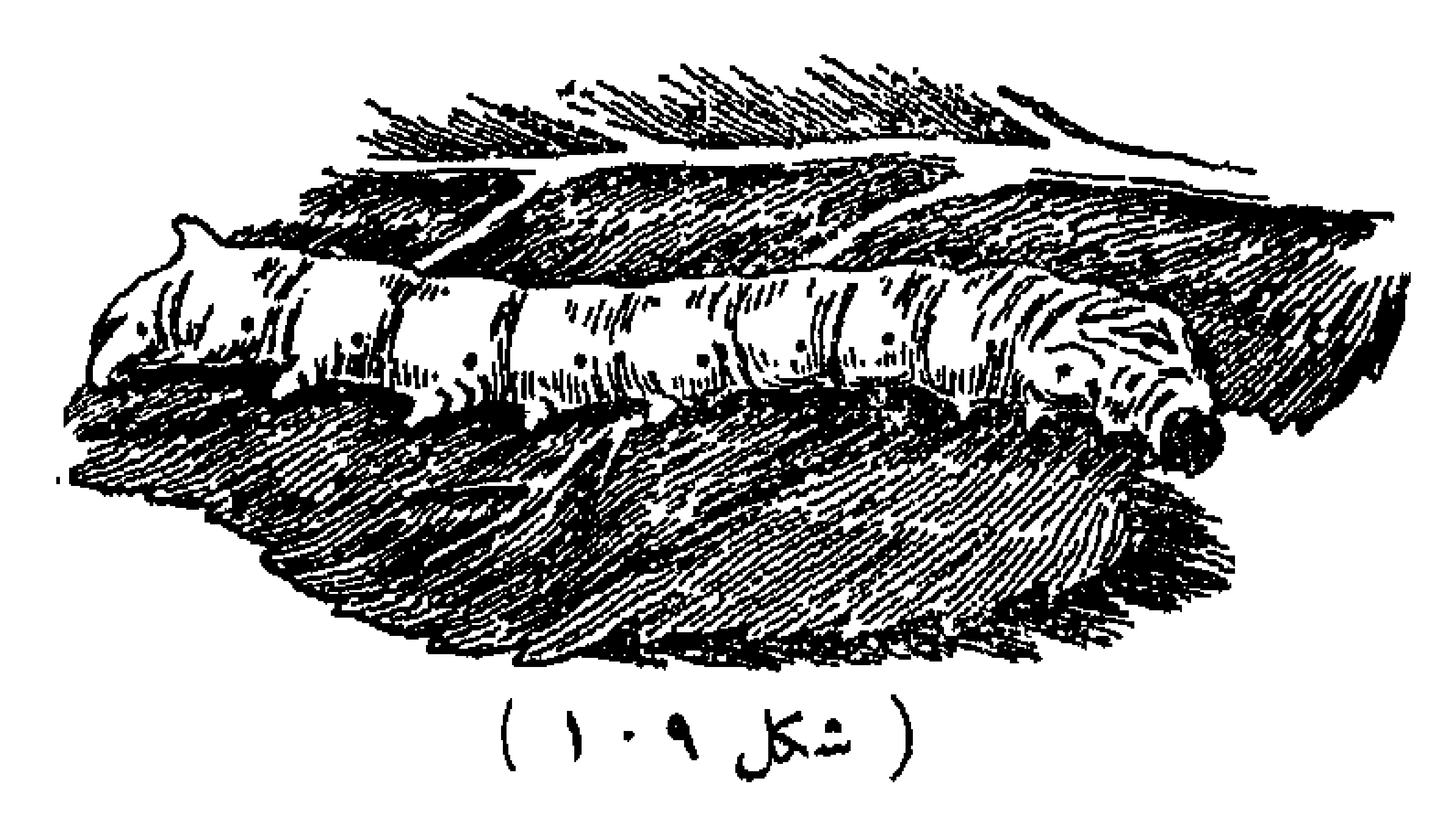
دودة القز :

يتوقف تولد الدودة على كمية الحرارة التى تؤثر فى البيض؛ وعادة يكون ذلك بعد نحو ستة أيام من وضعه فى المكان الدافئ

تخرج الدودة من البيضة ، كخيط أسود صغير رقم ٢ شكل ١٠٣ ، يحيط بها شعر دقيق جداً ، ويكون طولها نحو ست ملليمترات ، ولها رأس كبير . وبعد تقديم ورق التوت لها تنمو بسرعة ، وان ظهر لنا أنها لا تأكل كثيراً ، وكلما نما الدود لا بد أن يغير جلده . ويبلغ طولها نحو سنتيمتر بعد خمسة أيام أو ستة ، حيث تأخذ فى تغيير جلدها ورميه للمرة الأولى ، وحينما تكون فى دور تغيير الجلد ، لا تأكل ، وتستمر بدون حركة ورأسها مرتفع قليلاً . وبعد مدة ينشق جلدها من أحد الجانبين ، فتبتدئ فى تحريك رأسها من جهة

الى أخرى، وتسحب مقدم جسمها من الفتحة، ثم تخرج جسمها كله من الجلد، بعد أن يكون قد خلق لها جلد جديد بدل القديم

تغير الدودة جلدها أربع مرات أو خمسًا، ويتغير لونها من أسود الى سماوى حتى يصير كالقشدة؛ ويبلغ طولها نحو خمس سنتيمترات. وفى هذا الوقت تظهر شراهتها بوضوح؛ ويصح أن يقال حينئذ إنها تعيش لتأكل وتنمو، من حيث إنها تعلق بورقة وتعض فيها حتى تقضى عليها؛ وبعد

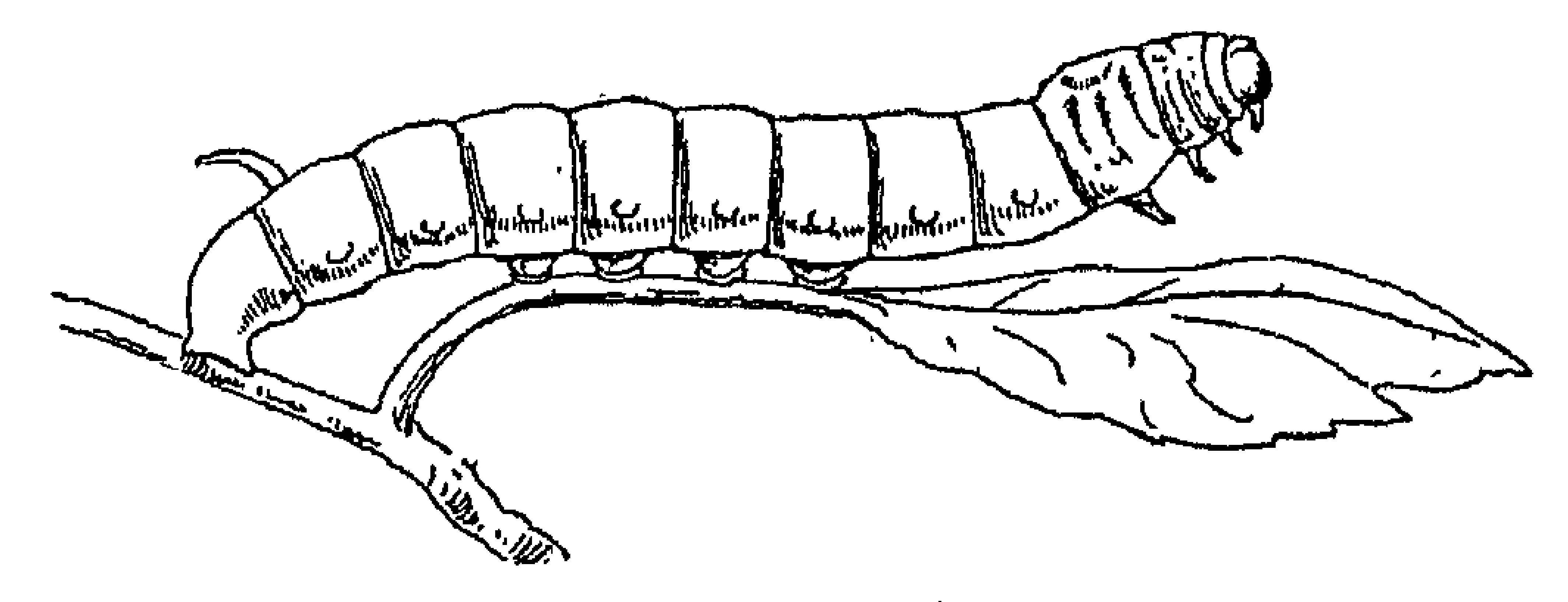


(شكل ١٠٩)

ذلك تظهر كأنها تعبت من الأكل فتزحف متكاسلة. وبذلك يكون قد تم نموها

وصف الدودة حينئذ :

جسمها ذو حلق، عددها يكوّن ثلاثة عشر مقطعًا؛ وجلدها ناعم الملمس مرن؛ وبالقرب من نهايته عقدة أو ذنب صغير « فى القسم الثانى عشر » ويلى الجلد خط دقيق أسود، يظهر كأنه يتحرك « وذلك ناشئ عن ضربات القلب ». وفى جانبيها بقع سوداء عدتها ثمانية عشر ثقبًا « هى مسام للتنفس ». وأكبر قسم من أقسام الجسم، بقرب الرأس، منتفخ وملتف



(شكل ١١٠)

وأرجلها زوجية ، كثيرة العدد، ثلاثة أزواج منها توجد أسفل الجزء المنتفخ من الجسم ؛ وهذه هى الأرجل الحقيقية المستعملة فى المشى ، وهى التى تصير فيما بعد أرجل الفراشة . ويوجد أربعة أزواج أخرى ، بقرب متوسط الجسم ، وهذه تمتاز عن غيرها بغلظها ، وتركيبها من مواد لحمية ؛ وبواسطة هذه الأرجل تقبض الدودة على الأوراق ، وتتشبث بها ؛ وآخر زوج من الأرجل يوجد عند نهاية الجسم من الخلف

الفيلج :



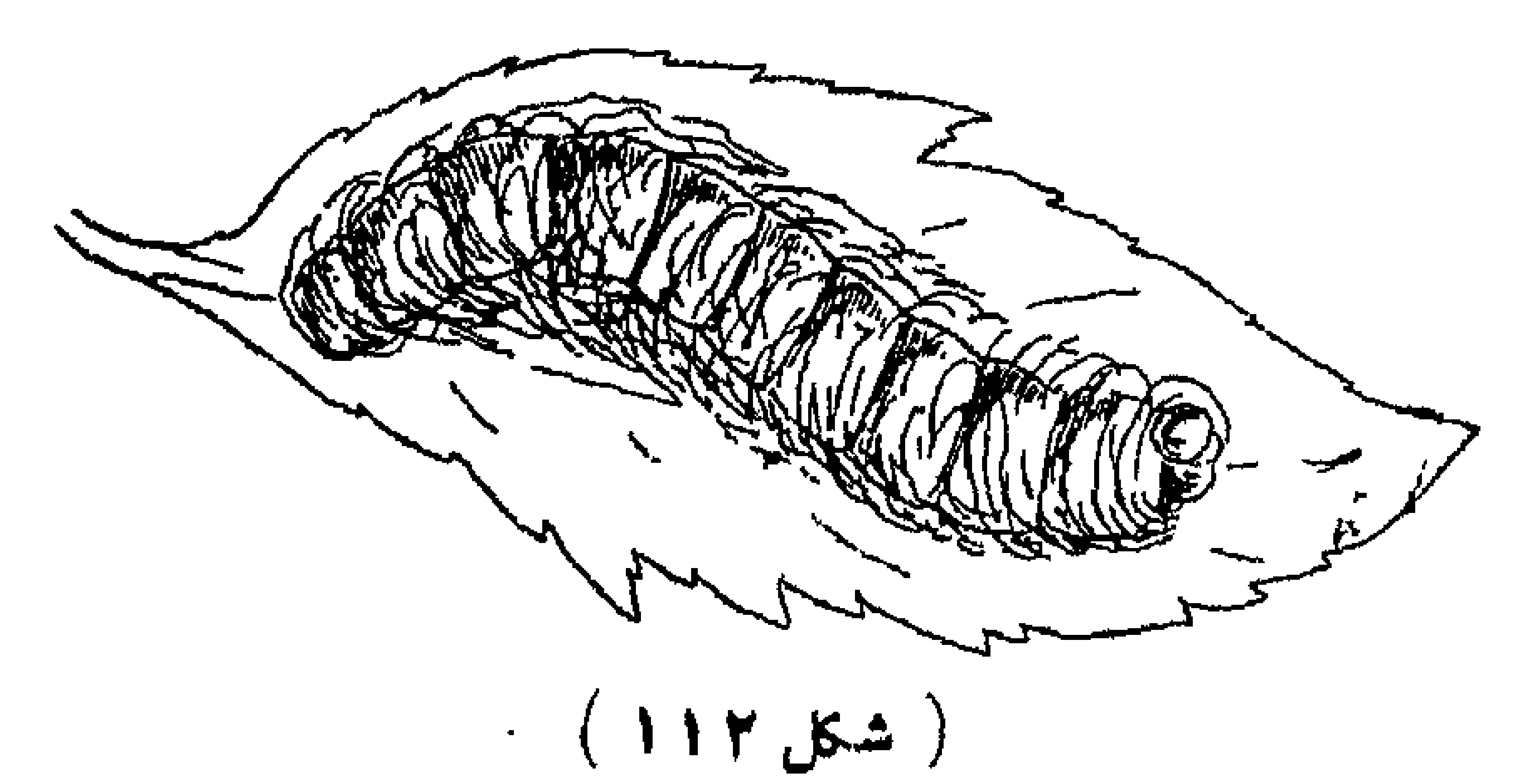
(شكل ١١١)

بعد عشرة أيام من سقوط الجلد للمرة الأخيرة «نحو ثمانية أسابيع من الأول» تبتدئ الدودة فى الغزل، وقد أصبحت تختلف كثيراً عن الدودة يوم خروجها من البيضة

ويأتى الحرير من الرأس ؛ حيث يخرج من أنبوبتين ،طويلتين ، تشغلان كل جسم الدودة تقريباً .

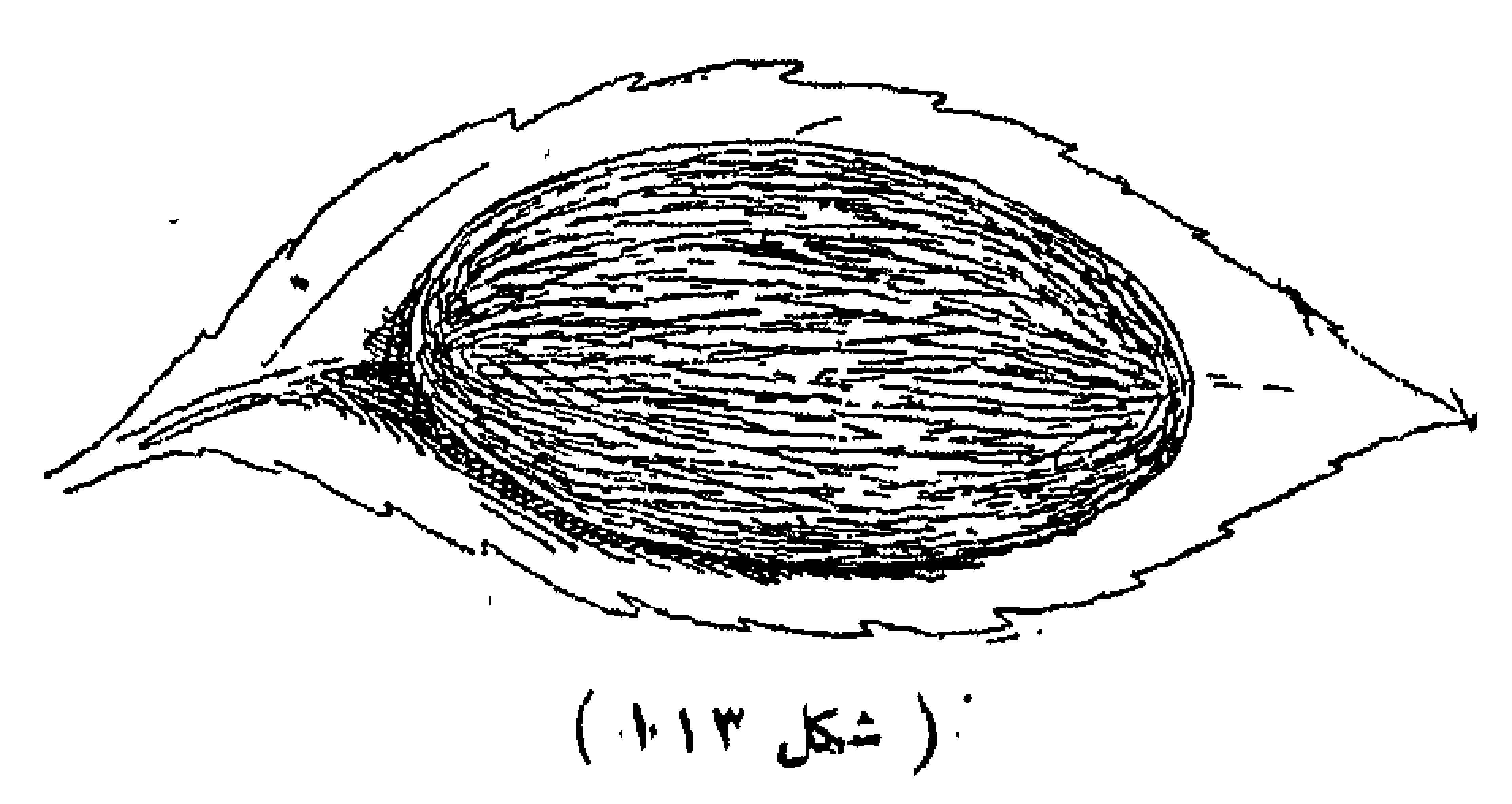
ويتكوّن الخيط من فردين، يخرج كل واحد من انبوبة، ولكنهما يتلاصقان قبل خروجهما كالشريط. والحرير سائل قبل خروجه، ويصلب عند ملامسة الهواء.

ويمكن ملاحظة حركة رأسها بسهولة، عند الغزل، إذ تلوى رأسها نحو ظهرها مكونة سلسلة من هذا الشكل 8 8 وتلف الحرير بارتخاء حول جسمها

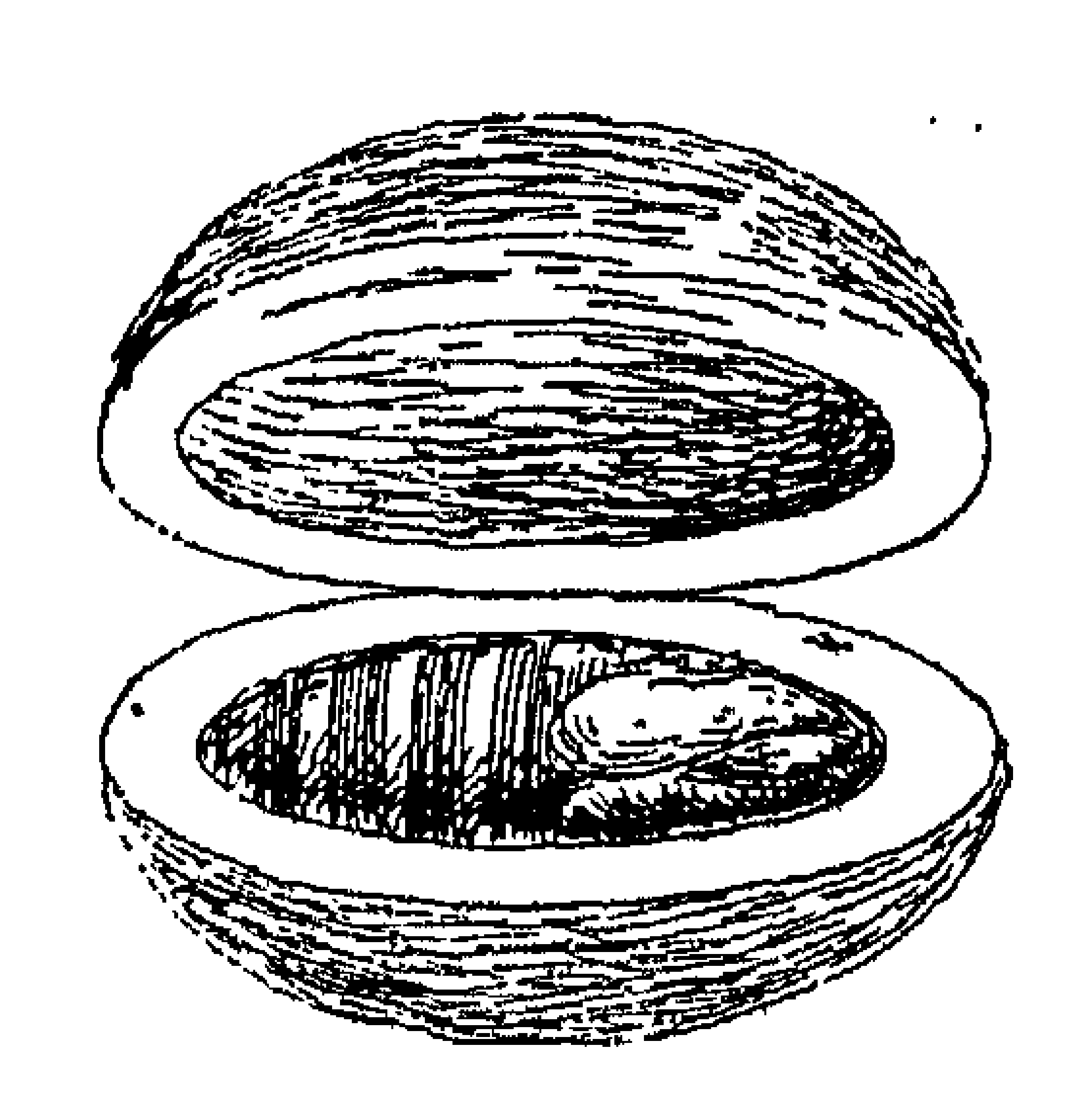


(شكل ١١٢)

ومن ثلاثة أيام الى خمسة يتم الفيلج؛ وشكله بيضى، فى حجم الجوزة؛ ينتهى بحلقات واستدارة، ولونه أصفر زاه؛ والغرض من غزله بالطبع هو وقاية العذراء فى داخله.



(شكل ١١٣)



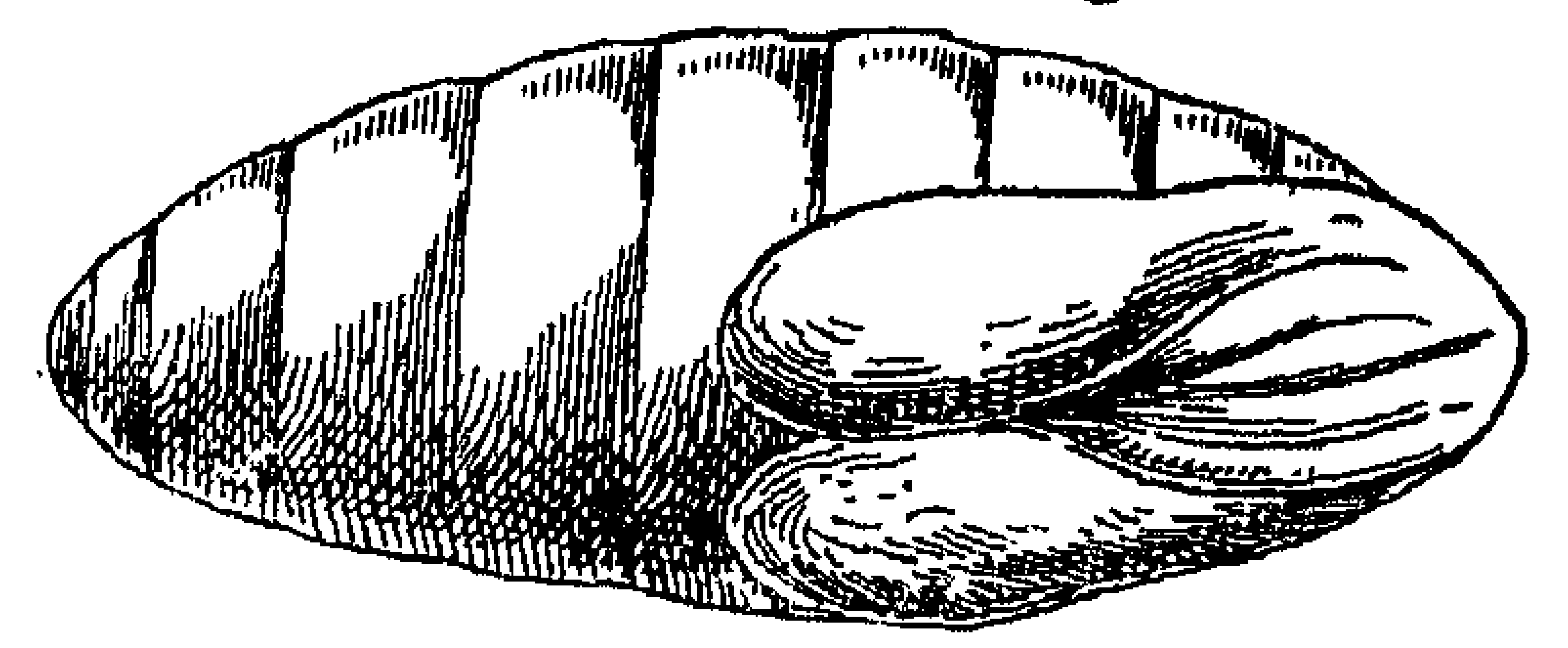
(شكل ١١٤) العذراء داخل الفيلج

ويلاحظ أنها تغزل فى الدقيقة قدماً واحداً ؛ وقد يبلغ طول الخيط نصف كيلو متر.

وفى داخل الفيلج توجد العذراء التى تعرف أحياناً بالدودة الحمراء ؛ ويشاهد جلد الدودة المتقلص مع العذراء فى داخل الفيلج.

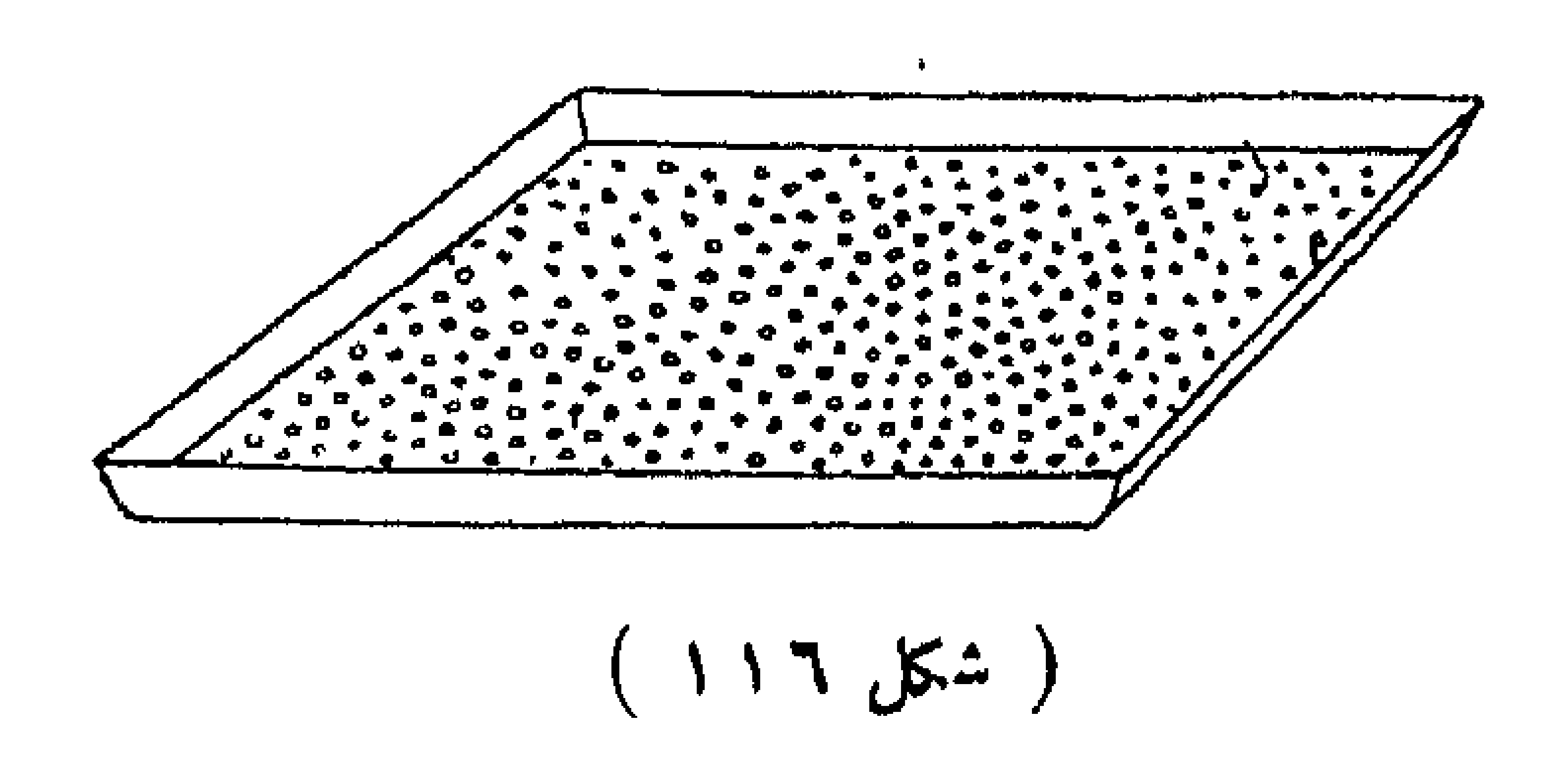
الفراشة :

بعد أسبوعين من وضع العذراء (أو الفيلج نفسه) فى صندوق التفريخ،



(شكل ١١٥) العذراء

تخرج فراشة قشدية اللون ، ذات أربعة أجنحة ، وقرنين شعريين، وجسم غليظ عند الانثى ، ودقيق عند الذكر. وتمكث قليلاً حيث تلقح الانثى فتبيض من ٤٠٠ الى ٥٠٠ بيضة ، ثم تموت ، ويكون البيض فى الوضع مصفوفاً ، جملا



(شكل ١١٦)

وقد كان البيض الأول الذى استفرخناه ، من وضع فراشة كهذه. ومن هنا ندرك الآن الدورة التى مرت فيها دودة القز ، واستمرت نحو شهرين ، تنشر لنا تاريخ حياتها ، من بيضة ، الى دودة ، ثم الى فراشة ، تبيض ، ثم تموت ؛ والبقاء لله وحده

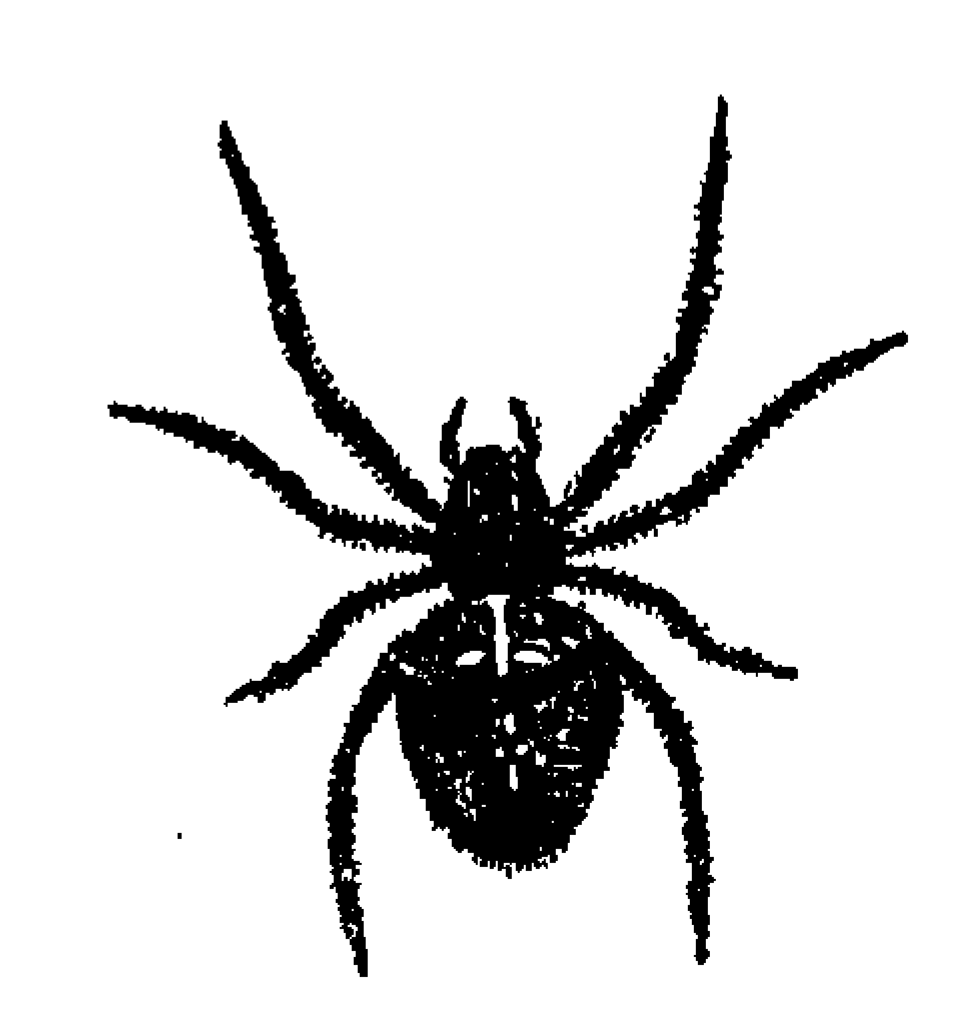


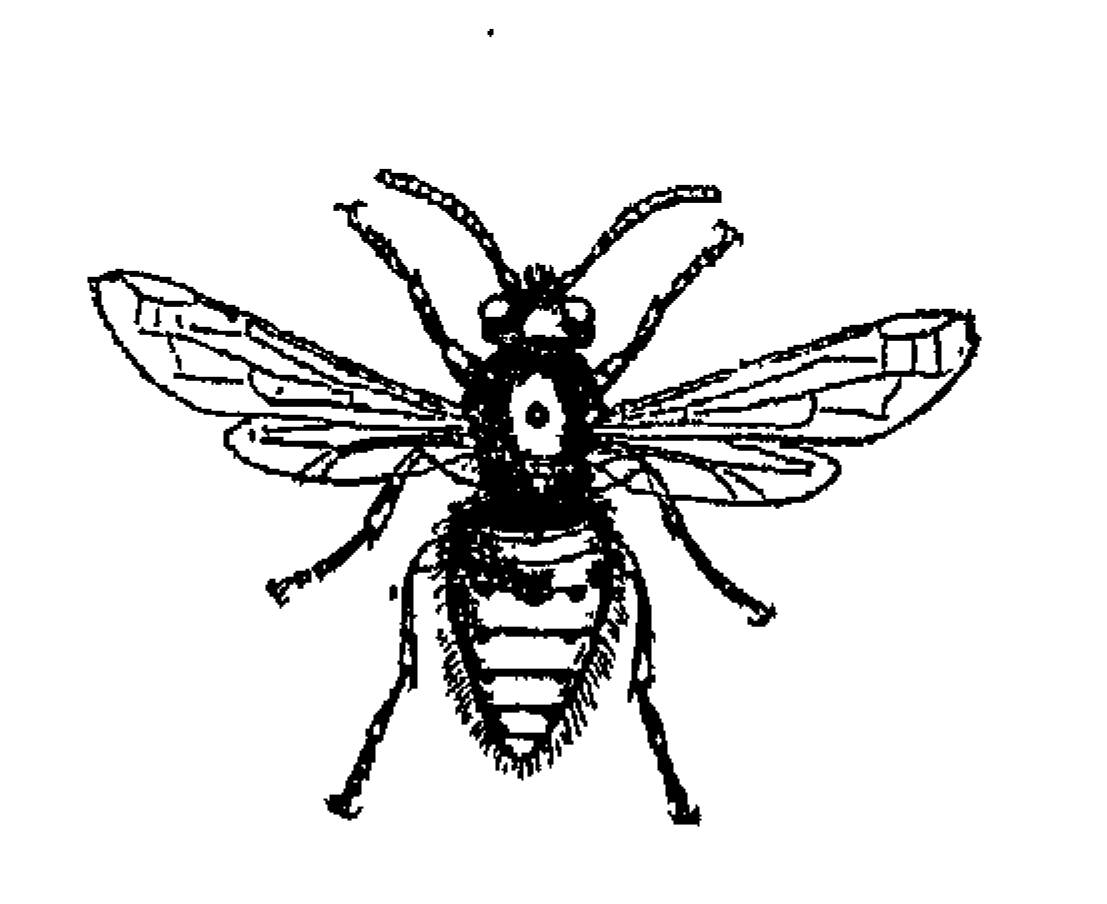
الباب السّابع

العنكبوت

الوسائل : بعض العناكب فى أنبوبة زجاجية — حشرة للمقارنة — رسوم مكبرة للمخلب والخيوط والغزالات ونحوها — بيت العنكبوت — بعض أنواعها المختلفة . ويمكن الحصول عليها من الحديقة فى ثنايا الاوراق والازهار — عقرب أو صورة للمقارنة الخ

نأتى هنا على تركيب جسمها ، وتاريخ حياتها ، ونتكلم بعدئذٍ على بيتها ؛ ثم نذكر غرائزها وطباعها وعاداتها ، ونسرد بعض الشائع من أنواعها ؛ ثم نوازن بينها و بين الحشرة أخيراً





(شكل ١١٧) عنكبوت وحشرة

تركيب الجسم :

١ — قسمان لا ثلاثة : بعرض النموذج الميت ، أو الحى تحت الزجاج ، أو الصورة ، واختباره يظهر لأول وهلة أنها كالحشرة لكن بدون أجنحة .

غير أنه عنـد مقارنتها بالحشرة نجد أن جسمها مركب من ثلاثة أجزاء ، الرأس ، والصدر ، والمؤخر ؛ ولكن جسم العنكبوت قسمان ، الرأس مع الصدر ثم الجسم أو المؤخر

٢ — ملمسه : بلمس جسم كل منهما نجد جسم العنكبوت لينا ، ناعم الملمس ؛ بخلاف الحشرة فان جسمها خشن الملمس ، صلب

٣ — ومع هذا الخلاف فى التركيب والملمس ، فانهما يتفقان فى تركيب الجسم من حلقات أو مقاطع ، غير أن حلقات العنكبوت متقاربة متضامة ؛ حتى لا ترى أو تحس تماماً . ولذلك يكوّن تركيبها غلافاً ، ناعماً ، ليناً ملاصقاً للجسم

٤ — والخلاصة أن الحشرة تختلف مع العنكبوت فى الشكل ، وغلاف الجسم . ولا ننسى أن كليهما حيوان حلقى أو مفصلى .

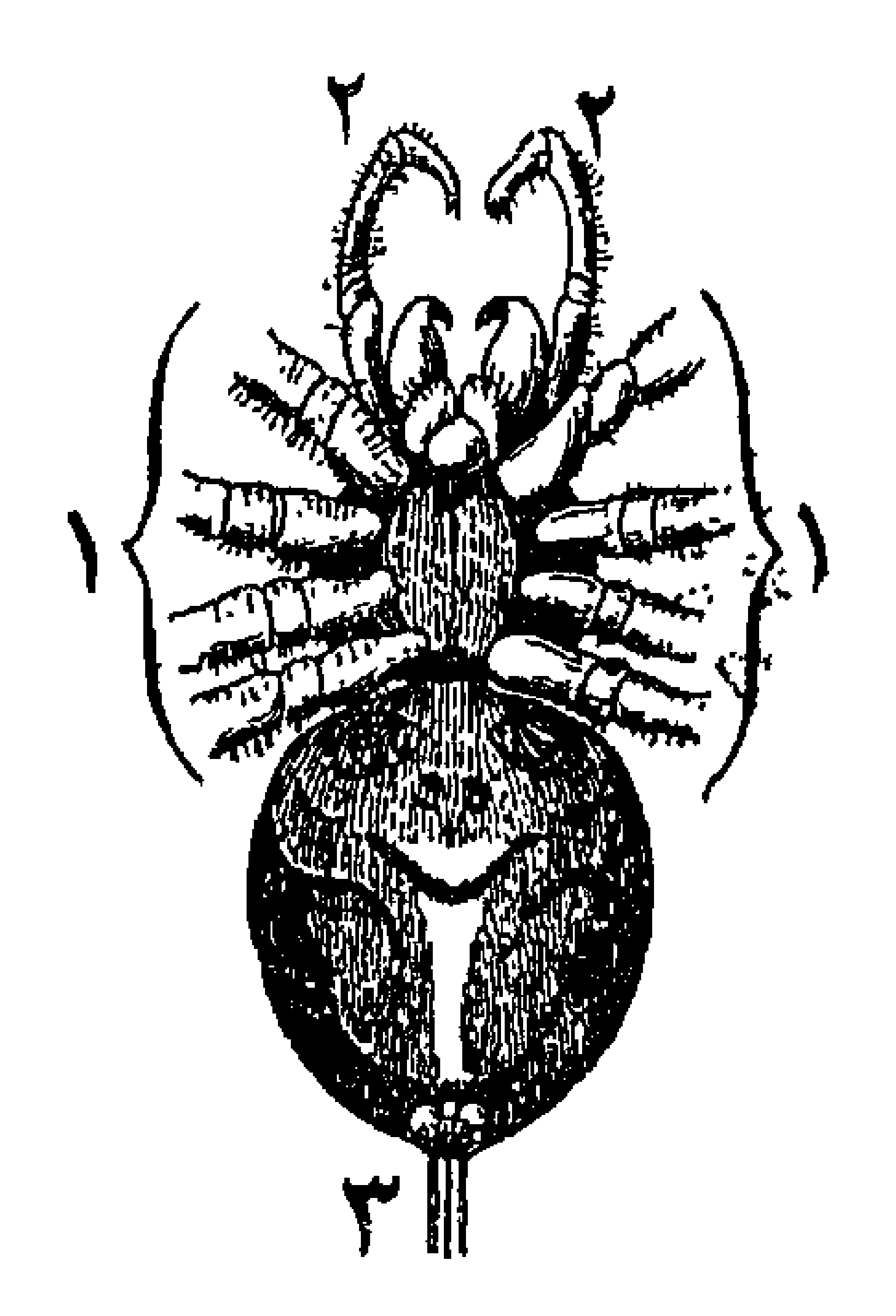
أما الكلام على أجزاء الجسم فهو كما يأتى :

الرأس والصدر :

يتصل بهذا القسم من العنكبوت — العيون ، والفكان ، وهى فى الرأس ؛ ثم الارجل ، وتنسب للصدر

١ — العيون : يختلف عدد عيون العنكبوت باختلاف أنواعها الكثيرة ؛ فتكون من زوج واحد الى ستة أزواج ، موضوعة مثنى ، بارزة ، فى مقدم الرأس ؛ ليمكنها رؤية ما حولها من كل جهة دفعة واحدة . وهذه العيون ذات غطاء شفاف ، صلب ، قرنى يحميها ؛ فتكون فى غنى عن الأجفان حينئذٍ

وهذه العيون كلها مفردة؛ بخلاف عيون الحشرة فانها مركبة أى تتركب الواحدة من عدد من العيون المفردة



(شكل ١١٨)
(١) أصول الارجل (٢) الفكان
(٣) الغزالات ومخرج الخيط

٢ — الفكان : فى مقدم الرأس يوجد الفكان ، ويتحركان حركة جانبية (من اليمين الى اليسار)، لا من الاعلى للأسفل، وينتهى كل فك بمخلب ، أو أظفور مريع ، فظيع . وهما أداة الافتراس عند العنكبوت

وكل واحد منهمـا مركب من جزأين ؛ ينطبق أحدهما على الآخر، كسلاح المبراة ، متى كانت العنكبوت فى حالة سكون، وسكوت عن الافتراس .

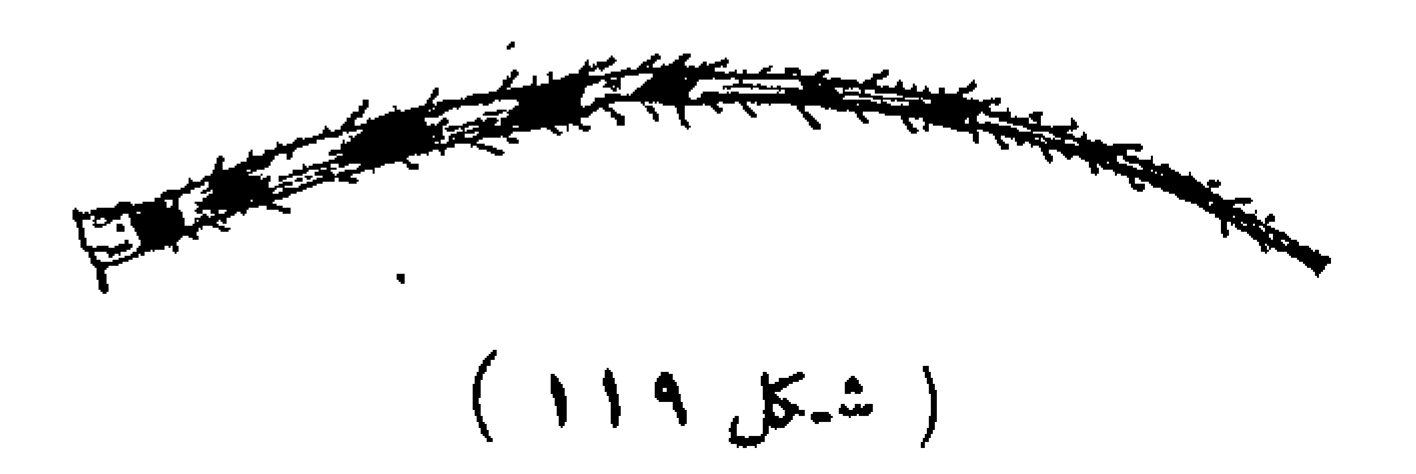
واذا اختبرناهما تحت مجهر (منظار مكبر) ، وجدنا كل واحد أنبوبة ، مجوفة ، ذات فتحة من الطرف . ومن هذه الأنبوبة تفرز العنكبوت سائلاً ساماً فى جرح الفريسة . وهذا السائل خطر على الحشرة ، مع كونه لا يضرنا نحن (وفى بعض البلاد الاخرى عدد كبير من العناكب يكفى سمها لقتل طائر)

٣ — الأرجل : مما لاحظناه أن صدر العنكبوت مع رأسها بلا عنق بينهما . وبالصدر تتصل الأرجل ولا أجنحة فيها

وعدد الأرجل عند العنكبوت أربعة أزواج ؛ لا ثلاثة كالحشرة . وتمتاز

بطولها الواضح ، وان تفاوتت فى الطول. (يُختبر النموذج الحاضر ويُعرف نوعه ويوازن بين أرجله)

وتتركب الواحدة منها من سبعة مفاصل ؛ يسمى القسم الأول بالحرقفة



(شكل ١١٩)

والثانى بالفخذ ، والثالث بالساق ، والرابع بالرسغ . ويتكون من ثلاثة مفاصل تنتهى بخطاف مزدوج (مخلب) . وتكوّن أطرافها ، وأقدامها ، مخلباً قوياً

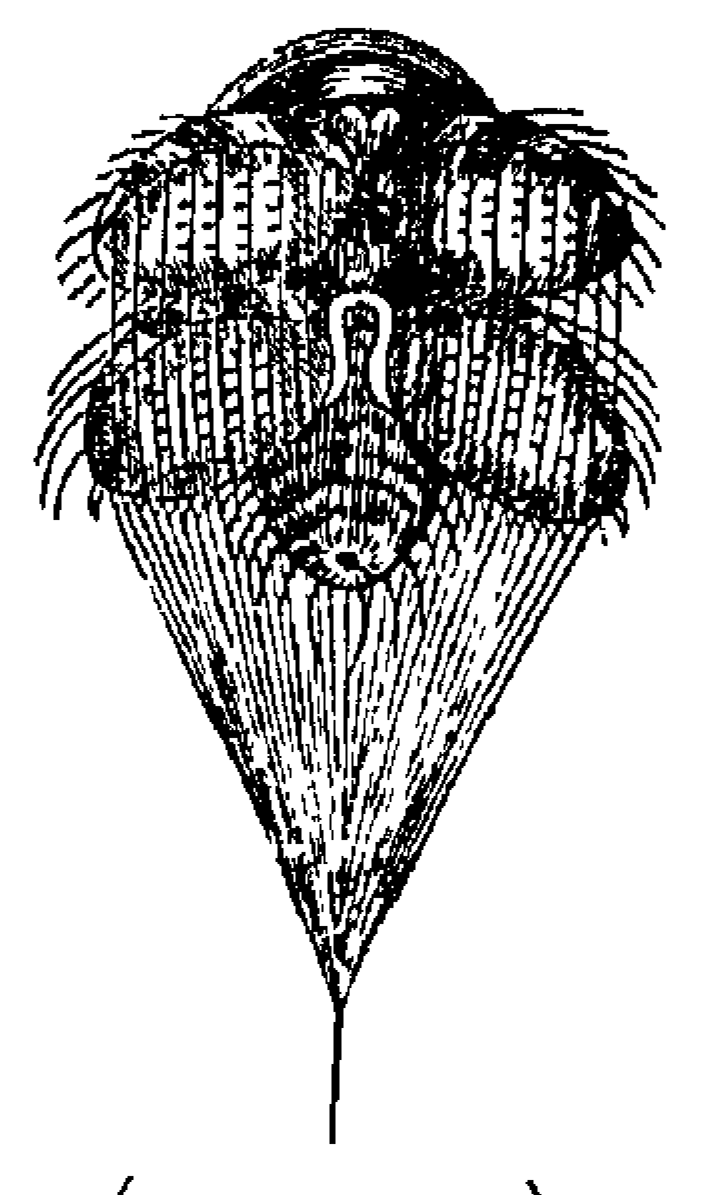
ولما كانت العنكبوت عديمة الأجنحة ، لزم أن تعتمد فى دفاعها وهجومها على أرجلها الطويلة ذات المخالب القوية ؛ هـذا الى سرعة حركتها ، وخفتها ، ونشاطها ، سواء أكان ذلك على الأرض ، او النسيج ، أم على شجرة ، أو جدار أو غيرها

البطن أو المؤخر :

هو القسم المؤخر من الجسم ، ويحتوى على الجهاز الهضمى ، والجهاز التنفسى ، وجهاز الغزل ، لأن كل عنكبوت غزّالة . ومن المهم أن نعلم شيئاً عن الجهازين التنفسى والغزلى

١ — الجهاز التنفسى : يكون ذا أكياس صغيرة رئوية ، موضوعة فى البطن ؛ وتنفتح الى الخارج بشقوق صغيرة ، موضوعة فى الوجه السفلى من البطن

٢ — جهاز الغزل : بالقرب من نهاية الجزء المؤخر من البطن ، يوجد أسفله نفاخات مستديرة ، صغيرة ، وهى غدد الغزل . وتختلف فى العدد من أربع الى ثمان ؛ وكل واحدة مثقبة مثل صندوق الفلفل ، وبها من المسام نحو ألف



(شكل ١٢٠)
جهاز الغزل

أما المادة التى تغزل منها العنكبوت خيطها ، فهى مادة صمغية ، ثخينة ، سائلة ، فى غدة خاصة داخل الجسم ، وتجف هذه المادة بتعرضها للهواء

فاذا أرادت أن تغزل أخرجت — بالضغط — من تلك الغدة نقطة صغيرة ، وثبتتها فى بقعة من المكان الذى تريد أن تبدأ منه العمل . وبعد التثبت من اتقان عملها ، تأخذ فى الحركة . وفى اثناء ذلك تفرز من مسام تلك النفاخات ، ذلك السائل ، الذى يتحول إلى خيط حريرى ، رقيق عند ملامسة الهواء . ويكون قبل ذلك نحو أربعة آلاف خيط ؛ وبواسطة أقدامها الخلفية ، التى تشبه المشط ، تجمع وتلف هذه الآلاف من الخيوط الرقيقة بمجرد خروجها من الغزّالات الخاصة

وهذه الخيوط الحريرية هى التى منها تنسج العنكبوت بيتها

(شكل ١٢١)
مخلب العنكبوت (مكبرا جدا)

وانا لنعجب لهـذا الخيط ، الذى لا يتكون من أقل من نحو أربعة

آلاف خيط ، والذى لا يعادل كل عشرة آلاف خيط منه غلظ شعرة الرأس

ومما يلاحظ أن بعض الحشرات فى دور اليرقة (الدودة) ، يغزل خيطاً من فمه، حينما يبدأ فى الدخول فى الشرانق. وذلك لوقاية نفسه فيه ؛ وليس قصد هذه الحشرات من هذا الخيط أن تنسج شبكة تصيد بها الحشرات الأخرى كما تفعل العنكبوت

(شكل ١٢٢)
اجتماع الخيط

تاريخ حياتها :

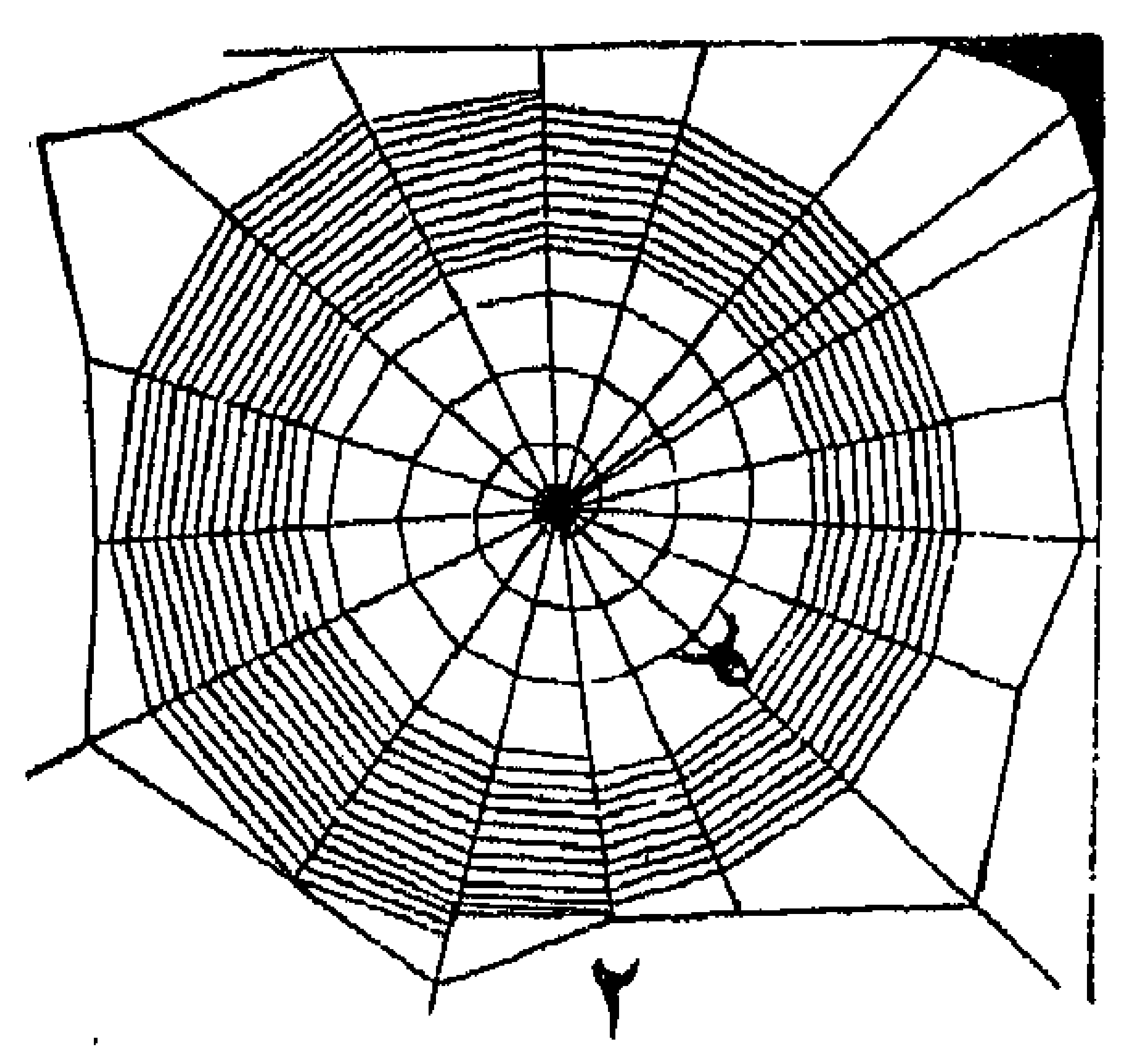
تضع الأنثى من ١٠ بيضات الى ١٠٠ بيضة وقد تبلغ من ٦٠٠ الى ٨٠٠ وتنسج غلافاً حجمه نحو سنتيمتر تلفه فيه، يقوم مقام غلاف البيضة ، حتى يفرخ ؛ فتخرج العنكبوت من البيضة تامة الخلقة ، غير أنها تكون صغيرة فتنمو ويكبر جسمها بعد ذلك . بخلاف الحشرة فانها تخرج من البيض وتمر فى أطوار اليرقة ثم الحشرة التامة ، وتكون حينئذٍ بحالة واحدة فى النمو ، فلا يكبر جسمها ولا تنمو ؛ بل تعيش وتموت كما هى

وأنثى العناكب أهم من ذكورها ؛ لأنها هى التى تؤدى معظم الأعمال وقلما يغزل الذكر خيطاً ، أو ينسج بيتاً ؛ ويكون أصغر من الأنثى

ويختلف طول عمر العنكبوت باختلاف الأنواع ؛ غير أن كثيراً منها يموت بعد وضع البيض ، أو تربية الصغار . وقد ظهر أن بعض أنواعها يعيش نحو اربع سنوات

بيت العنكبوت :

تنسج العنكبوت (كعنكبوت الحديقة) بيتها فى ثنايا الأشجار ، و بين الأوراق والأغصان ، أو فى زوايا الجدران القديمة أو المهجورة ، أو الأماكن





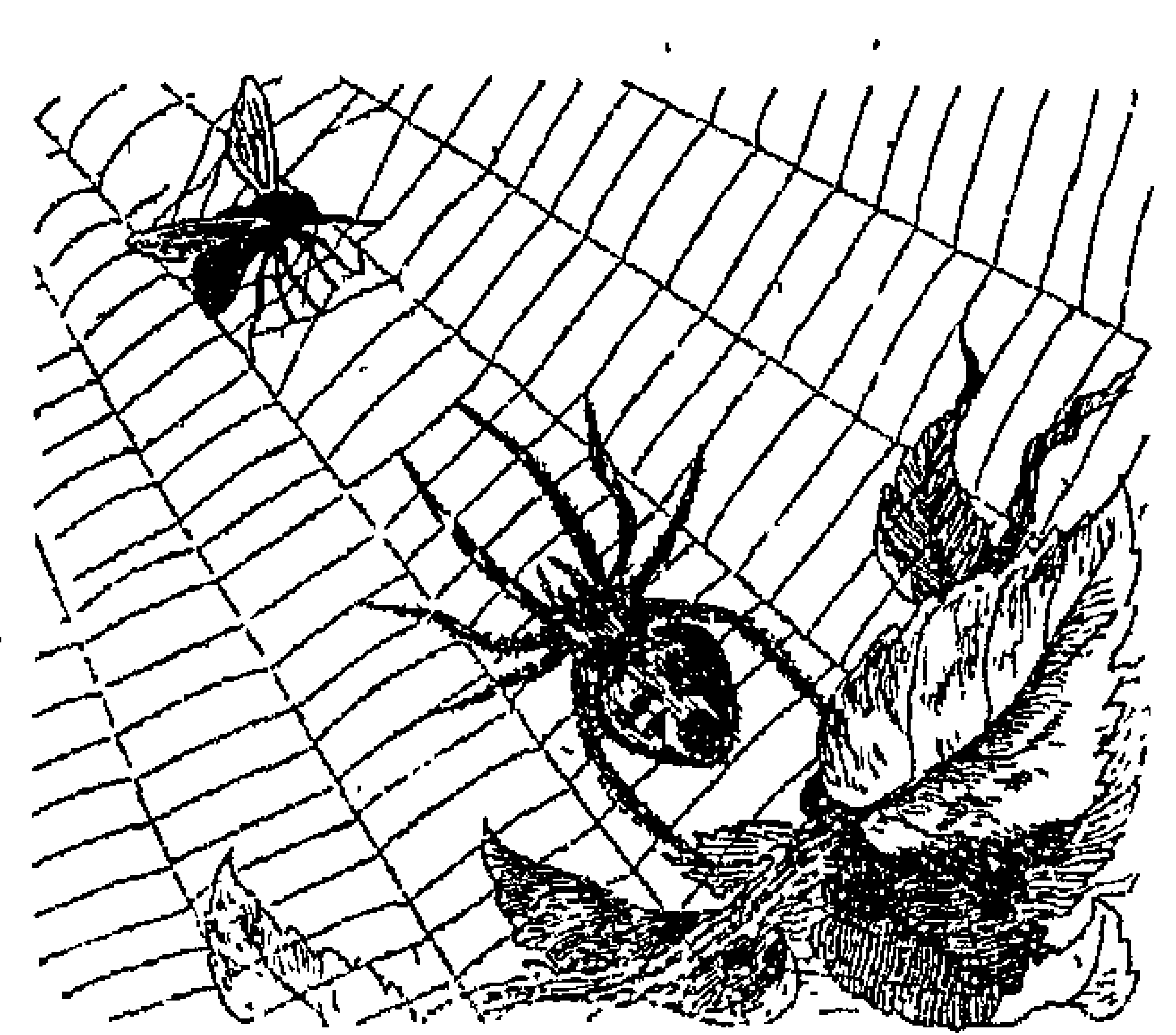
(شكل ١٢٣) عنكبوت الحديقة (١) مكبرة (٢) وهى تنسج بيتها

القذرة . وهو فى الحقيقة أجمل الأنسجة التى ينسجها حيوان . وتبتدئ فى عمل بيتها بمد الخيوط القوية ، الرئيسية ، الأساسية أولاً ؛ ثم تتبعها بخيوط شعاعية ، من نقطة الى أخرى خلال المسافات المتسعة ، بحيث تتقابل كلها فى المركز . ثم تمر بخيط لطيف ، مبتدئة من المركز ، ماراً بتلك الخيوط بشكل لولبى . ولا تقتصر على تقاطع الخيوط الشعاعية مع الخيط اللولبى ، بل تجتهد فى تثبيتها معاً ، بنقط صمغية من السائل الذى تفرزه . و بعد تمام البيت ، تقطع مركزه وتربطه بمخبئها ، بخيط طويل ، تستخدمه كأسلاك البرق ؛ ولها مهارة فائقة فى ترتيب خيوطها ،

(شكل ١٢٤)
قرص الشمس يبين معنى الخيوط الشعاعية

واستخدامها فى المسافات البعيدة الواسعة ؛ فانها تغزل خيطاً طويلاً وتدليه ، حيث تحمله الريح الى الغصن الآخر ، أو الجدار مثلاً ، فيعلق به

وتتمم بناء بيتها فى نحو ساعة زمنية ؛ ثم تأوى اليه ، لترقب عن كثب ، كل حشرة تطن بالقرب منه . وما أسرع ما يوجد الاضطراب والهيجان فى بيتها ؛ واذا بالفريسة المغفلة قد وقعت فيه ، ثم هى تريد أن تحاول الخلاص منه فلا يجديها عملها



(شكل ١٢٥)
عنكبوت الحديقة صائدة

والعنكبوتة سريعة جداً . لأنها سرعان ما تهجم عليها ، وترمى بنفسها على الفريسة ، قابضة عليها ؛ فتعمل فيها مخالبها القاسية ، التى هى محاقن سامة ؛ ثم تلفها فى خيوط أخرى ، وتوثقها وثاقاً تاماً ، فتصبح مشدودة الأطراف ، مهشمة الجسم ، معضوضة ، مسمومة . وحينئذ تجرها الى عرينها علامة على انتصارها ؛ فاما أن تبتلعها من فورها ، أو تتركها مكبلة فى اغلالها الحريرية ، ذخراً لمأدبة أخرى

ملاحظة :

كثير من العناكب يغزل الحرير الذى يستعمله فى اغراض شتى ؛ وبعضها يبنى بيته بخيوطه الحريرية . فصديقنا عنكبوت الحديقة يصنعه

بهذه الطريقة ؛ ويكون بيته حجرة صغيرة ، مريحة ، منتظمة بجدران وسقف ، قوامها الحرير العنكبوتى ، الذى صنع فى داخل جسم العنكبوت نفسها . وهى تختفى فيها معظم الشتاء

إنها من الحيوانات نائمة الشتاء . لماذا ؟

غرائزها وطباعها وعاداتها :

بعد أن علمنـا قليلاً عن بيت العنكبوت ، يمكننا أن نعلم ما لها من الحيلة ، والتدبير ، والمهارة ، فى القبض على فريستها ؛ وشدة ظمئها للدماء ، وحبها لسفكها ؛ وصبرها عند انتظار الفريسة المسكينة ، ودهائها فى عمل شبكتها الخبيثة ، التى بها تصيد الذباب والبعوض ونحوه . هذا الى ما عندها من الجسارة ، والتوحش ، والشجاعة ، والنشاط ، مع صغر جسمها ؛ وصيدها ما هو اكبر منها ، بلا خوف ولا فزع ؛ وقد تكون الفريسة أضعافها

ومن أظهر طبائعها : شراهتها ، ونهمها ، وحبها للحوم[1]

هذا وان الناس وان كانوا ينفرون منها ، و بالرغم من احتيالها ، وتوحشها ، وجوعها الطبيعى ، ينبغى لنا أن نعتبرها صديقاً ؛ لأنها تعد فى صف الطيور النافعة للفلاح والبستانى ؛ بإبادتها كمية كبيرة من الحشرات الضارة بالزرع.

---

(١) قيل ان رجلا يزن ١٧٥ رطلا يأكل بنسبة العنكبوت يومياً ما يأتى :

١ — ثور سمين للافطار

٢ — ثور وخمسة خرفان للغذاء

٣ — للعشاء عجلان وثمان نعجات وأربعة خنازير

٤ — قبل النوم يتعاطى من السمك الطازج اربعة براميل . (لورد افبرى)

والبساتين . وليس يخفى أن كلاًّ من الفلاح والبستانى ، يعتبر أكلة الحشرات من اكبر أصدقائه ، لأنهـا تبتلع ، وتلتهم كثيراً من هذه المهلكات ؛ بصرف النظر عن كراهتنا لها

أنواع العنكبوت :

العناكب كثيرة الأنواع ، نقتصر على كثير الشيوع منها عندنا :

١ — عنكبوت الحديقة : وتنسج بيتها فى الاماكن البعيدة عن الانسان. ويمكن مشاهدتها وقت شغلها فى المساء أو فى الليل ، لأنها تفضل العمل فى الظلام ؛ وقد سبق وصف بيتها (شكل ١٢٣)

٢ — عنكبوت المنازل : وتتخذ بيتهـا فى ثقب ، أو زاوية مهجورة

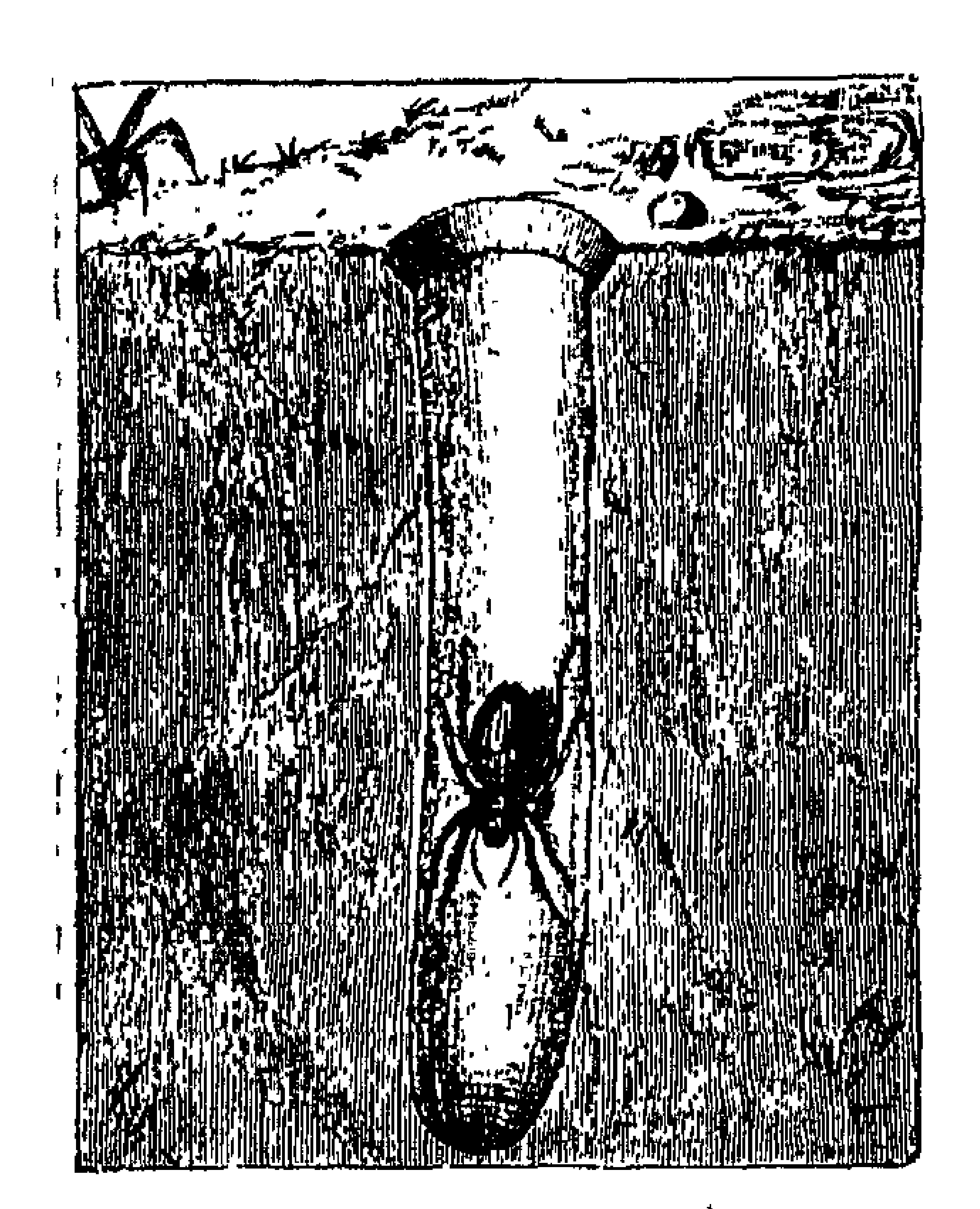


(شكل ١٢٦) عنكبوت المنازل

أو نحوها ، وتنشر حول مدخله رفرفاً من نسيجها. وتشاهد كثيراً فى الأماكن التى لا تتعهد بالنظافة

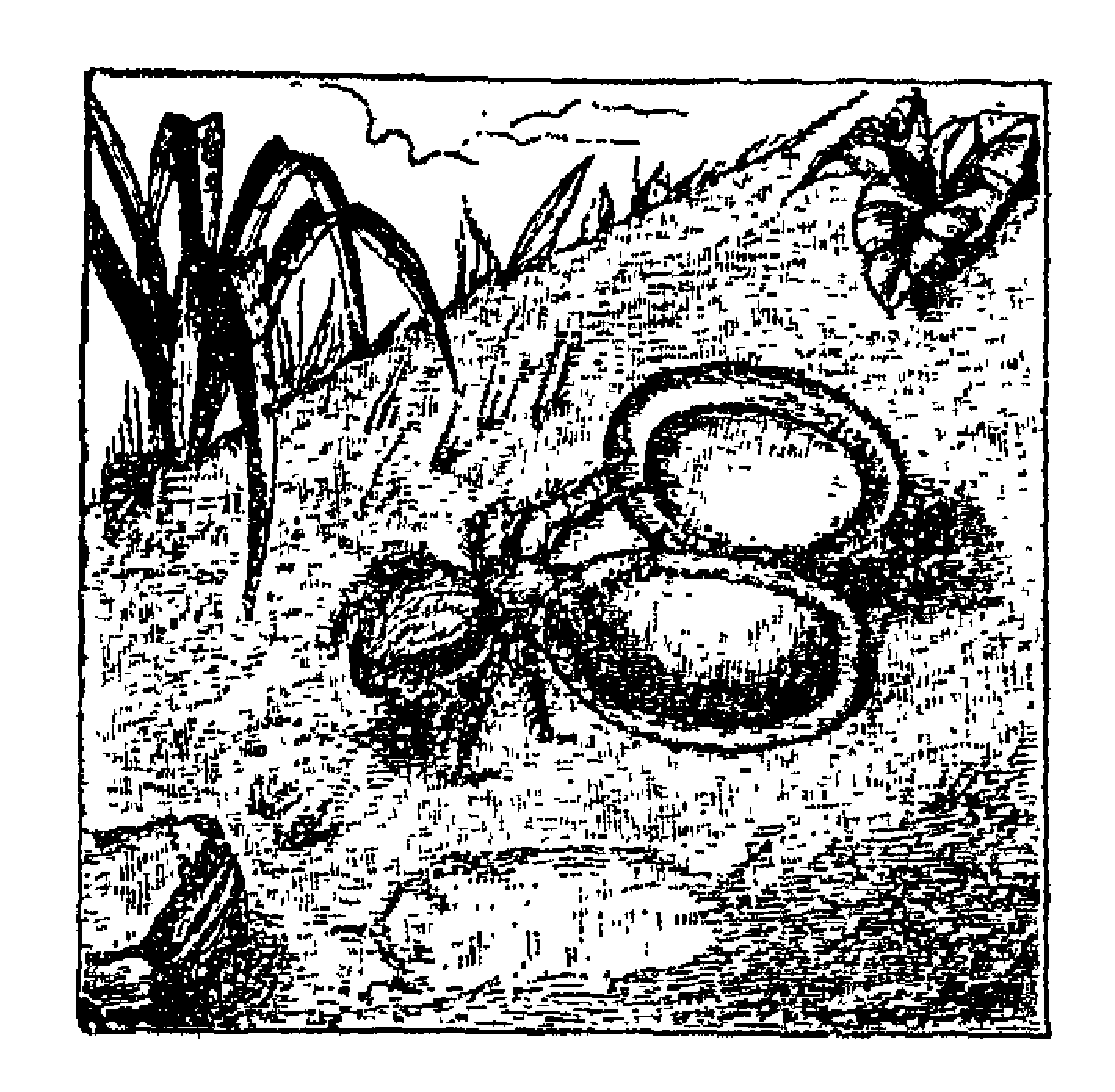
٣ — العنكبوت التى توجد تحت الأحجار، أو فى شقوق الحيطان المعرضة للشمس، وتصنع منسوجاً من حرير أبيض لامع، يرى كثيراً فى الشمس. وقد يسميه بعضهم لعاب الشمس. و يشاهد فى مؤخرها خطوط ونقط ذهبية

٤ — من أجدرها بالملاحظة، العنكبوت التى تتخذ بيتها فى الأرض. فتجعل له باباً مثل باب المصيدة فى الغلق والفتح شكل ١٢٨. وفى الليالى الصاحية تخرج من بيتها، وتنسج على مدخله شبكة، بها تصيد بعض الخنافس والحشرات الليلية



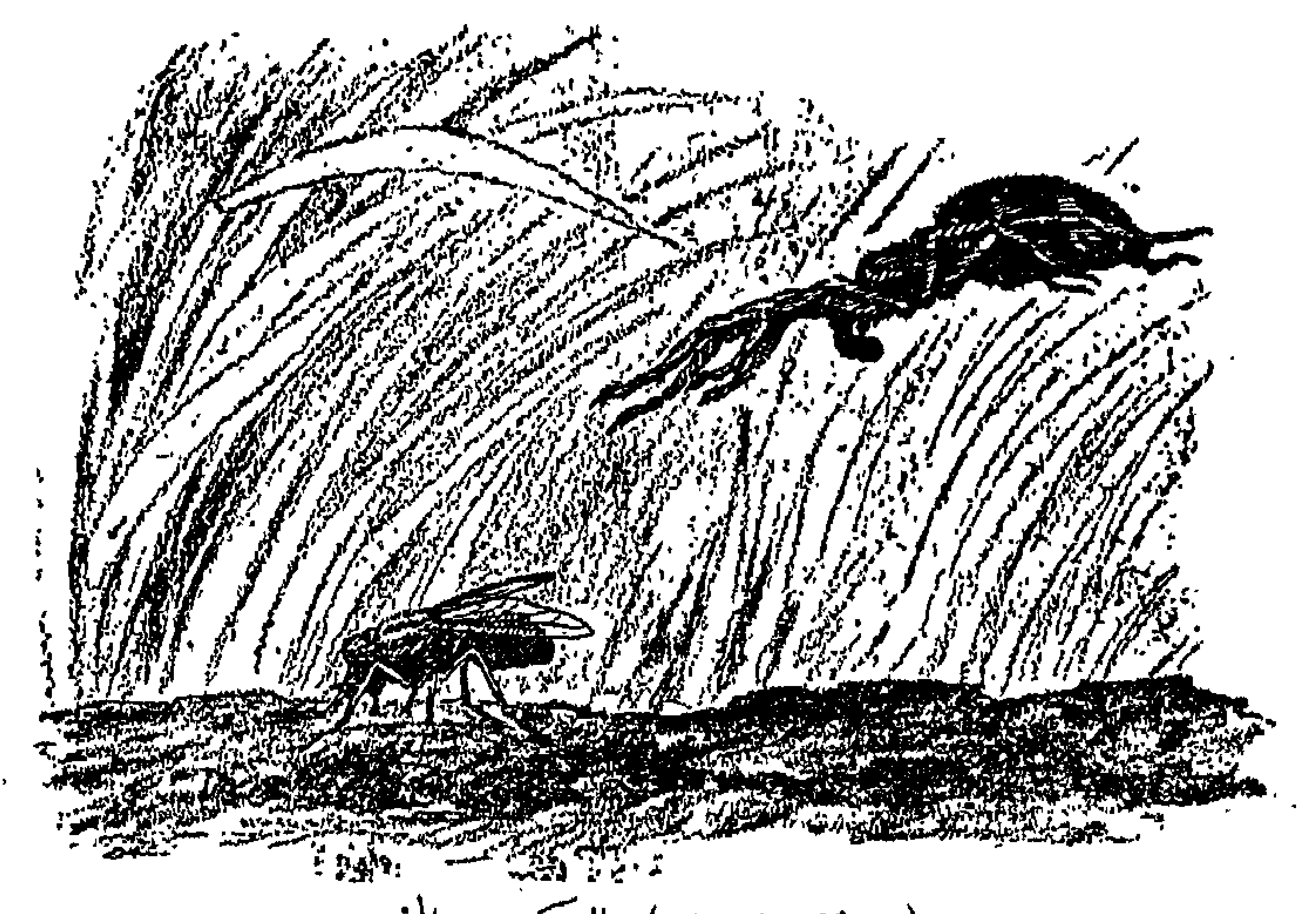
(شكل ١٢٧)
بيت العنكبوت فى الارض

٥ — من الفصيلة السابقة، مايعرف عند بعضهم بعنكبوت السرطان ومثله ما يدعى عندنا (ابوشبت) : وهو نوع معروف، قد يصل طوله الى $\frac{1}{2}$ ٥ س م . وجسمه وبرى يضرب الى السواد . ويسكن فى قشور الأشجار، وبين الأحجار، ويصنع لنفسه مسكناً كأنبوبة، من خيط متين، رقيق جداً . وهو حيوان مسم . وفيه قوة على امساك الطير الصغير



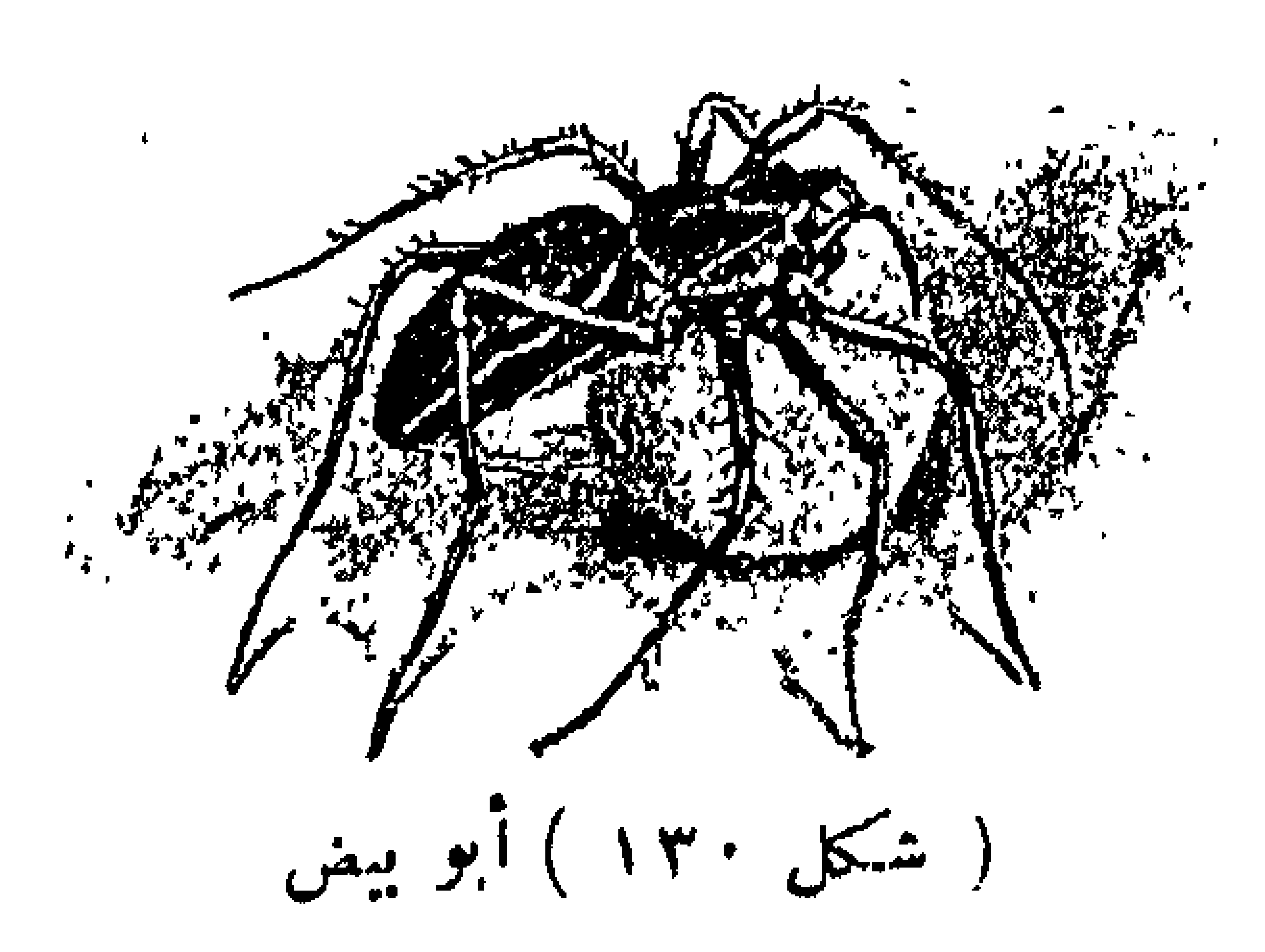
(شكل ١٢٨)
باب بيت العنكبوت الارضى

٦ — ومن أهمها ما يدعى ذئب العناكب ، وقد يسمى النمر ، نمر الحشرات ، تشبيها لها بنمر الغاب ، وليست تنسج بيتاً أو شبكة تصيد بها ، بل تبحث عن فريستها بين الحشيش والأوراق ، فتثب عليها دفعة ، فلا



(شكل ١٢٩) العنكبوت النمر

تكاد تخطئها؛ فهى بذلك تصطاد قفزاً فى الفضاء، ومسكنها لحاء الأشجار لتناسب لونها معها، كما يتناسب لون النمر مع حراجه ، وقد تنقض انثاه على الذكر فتفترسه . وتستخدم مغازلها وقت الهبوط من اعلى ، او فى نسج الشرانق التى تغلف وتلف بيضها فيه ، او فى تبطين البيت الذى تقضى فيه معظم الشتاء نائمة



(شكل ١٣٠) أبو بيض

وقد ترى فى بعض ايام الصيف حاملة بيضها تحت بطنها فيدعوها العامة لذلك « ابو بيض » وقد تستميت فى الدفاع عنه



(شكل ١٣١) العنكبوت المائية

٧ — العنكبوت المائية: تعيش فى الماء ، ولكنها تتنفس من الهواء . وتسبح منقلبة ، و بطنها مغلف بفقاعة من الهواء ، تشبه فى منظرها كرة من فضة لامعة جداً، وتألف البرك العذبة الماء

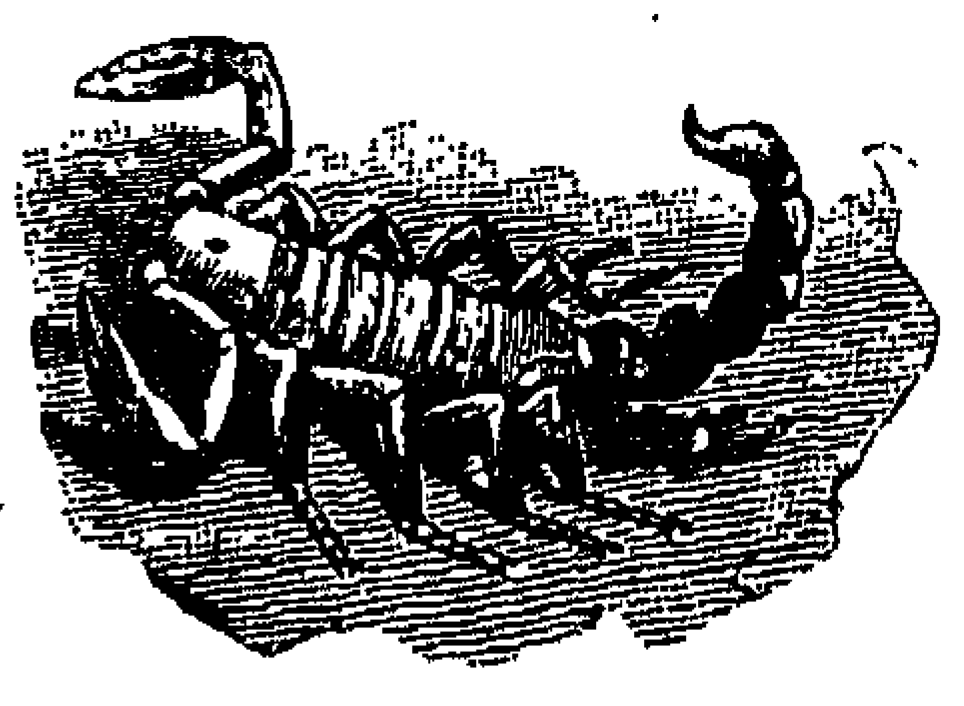
وتصنع لها مسكناً هوائياً فى باطن الماء ، تتنفس فيه بسهولة ، وتعيش فيه آمنة . وتجد فيه ما يلزم لأسرتها الصغيرة . وهذا المسكن شبيه بنصف الغلاف الحجرى لبيضة الجمامة ، ومملوء كله بالهواء . ولا يوجد فيه الاّ فتحة من جزئه السفلى للدخول والخروج منه . ومتى فسد هواؤه عمد الحيوان الى تجديده بمهارة غريبة ؛ حيث يقلبه فيملؤه بالماء ، ثم يستبدل بهذا الماء فقاقيع من الهواء ، يبحث عنها على سطح الماء . ولها نسيج رقيق تصيد به فريستها

٨ — ومن فصيلة العناكب كثير من الحيوانات الطفيلية التى تعيش غالباً على اجسام بعض الحيوان وتعرف عند العامة بالبراغيش

ملاحظة :

العقرب حيوان عنكبوتى . تنظر الصورة لتطبيق وصف العنكبوت عليها .

هذا ويمكن حفظ العنكبوت فى صندوق من صناديق التفريخ كما فى دود القز ، مع مراعاة إمدادها دائماً بالحشرات ، والماء كذلك ، لأن كل العناكب تشرب كمية كبيرة من الماء



(شكل ١٣٢) عقرب

ومما يلاحظ عند تربيتها انها تخلع جلدها من آن لآخر ، فيتغير لونها قليلاً أو كثيراً . وكذلك يجب ان نعلم ان اى عضو يفقد من اعضائها ، ينمو بدله عضو آخر جديد . حتى انه لو اصيب عضو بعطل بحيث اصبح غير متصل الاّ بالجلد مثلاً ، فيلاحظ ظهور العضو الجديد ، ولو لم ينفصل القديم

موازنة بين النحلة (باعتبارها حشرة) والعنكبوت

الموضوع	فى العنكبوت	فى الحشرة
الجسم	قسمان يختلفان فى الحجم والشكل	ثلاثة اقسام
اجزاؤه	نقطة الاتصال غير واضحة ، وحلقاتها متلاصقة ، وجلدها ناعم ، لين	نقطة الاتصال واضحة الانفصال ، لا تكاد ترى متصلة ، ومقاطعه واضحة . خشن صلب
الاجنحة	ليس لها اجنحة مطلقاً	لها أربعة أجنحة
الارجل	لها اربعة ازواج	لها ثلاثة أزواج
العيون	من زوج الى ستة ازواج مفردة	لها عينان ، يحتوى كل منهما على آلاف من عيون لا ترى الا بالمجهر ، غير ثلاث مفردة
القرنان	لا قرون لها . بل هما فكان وقد تستعملهما كالقرنين	لها قرنان فى مقدم الرأس . هما حواس بها تسمع وتلمس وتشم
الفكان	موضوعان فى مقدم الرأس ، وهما آلة افتراسه . وهما أنبوبتان	ليس لها مخالب سامة كمخالب العنكبوت
المغازل	لها غزالات فى مؤخر جسمها : تنسج من غزلها شبكتها الخبيثة	لا تغزل ، ولا غزالات لها . بل غزلها لعاب من فمها
التنفس	لها اكياس رئوية فى مؤخر الجسم تتنفس منها وتنفتح فى شقوق	تتنفس بواسطة أنابيب عند المقاطع التى فى جسمها
الخلقة	تفرخ تامة الخلقة لا تمر بها تغيرات	يتغير شكلها ثلاث مرات
النمو	ينمو جسمها بمرور الايام كالحيوان الآخر	متى تمت تغيراتها واطوارها لا تنمو

القسم الثانى

في

حياة النبات

رأينا ، مجاراة لمنهج الدراسة ، ان نعتبر باب الحشرات الملقحة ، من حياة النبات . وذلك لأن الكلام فيه يرتبط بالنبات اكثر مما يتعلق بالحيوان . ومن أجل ذلك ، عقدنا باباً خاصاً بالحشرات، وضمناه فى القسم الأول فى حياة الحيوان

ولا نزال نكرر النصح للمعلمة ، بالاعتماد فى ترتيب دروسها على أوقاتها الطبيعية ، المرهونة بها . وان تكون الدراسة عملية ، وعلى المشاهد بقدر الاستطاعة . فتزور معهن حديقة المدرسة أحياناً ، لمشاهدة عالم الحشرات فيها ، ورابطتها بالأزهار . وليشاهدن الثمار وأطوار تكونها ، وكيف تطيب البذور وتنتشر . وتشجعهن على جمع بعض نماذج الحشرات ، والأزهار وفحصها . وترشدهن الى دراسة بعضها فى العطلة الصيفية ، اكبر المواسم الطبيعية وأغناها عندنا

هذا ويشتمل هذا القسم على خمسة أبواب

الباب الأول

الأزهار واخصابها

الوسائل : الازرار الزهرية والازهار اللازمة — الرسوم التخطيطية لشرح الاجزاء ، والاخصاب ، وزيارة الحشرات للازهار الخ

قبل أن نتكلم فى الاخصاب نذكر مقدمة فى أجزاء الزهرة بنوع من التفصيل اكثر مما فى السنة الأولى فنقول :

ما هى الزهرة ؟

يظن عامة الناس ، أن الزهرة هى الجزء الملون بألوان لطيفة فى بعض النبات، والذى يتصاعد منه رائحة عطرية مقبولة غالباً . ولكن هذه الأجزاء التى هى الغلافات الزهرية ، ليست إلاّ أعضاء ثانوية . وأهم من تلك الأجزاء أعضاء التناسل التى بداخلها ، أى أعضاء التذكير والتأنيث

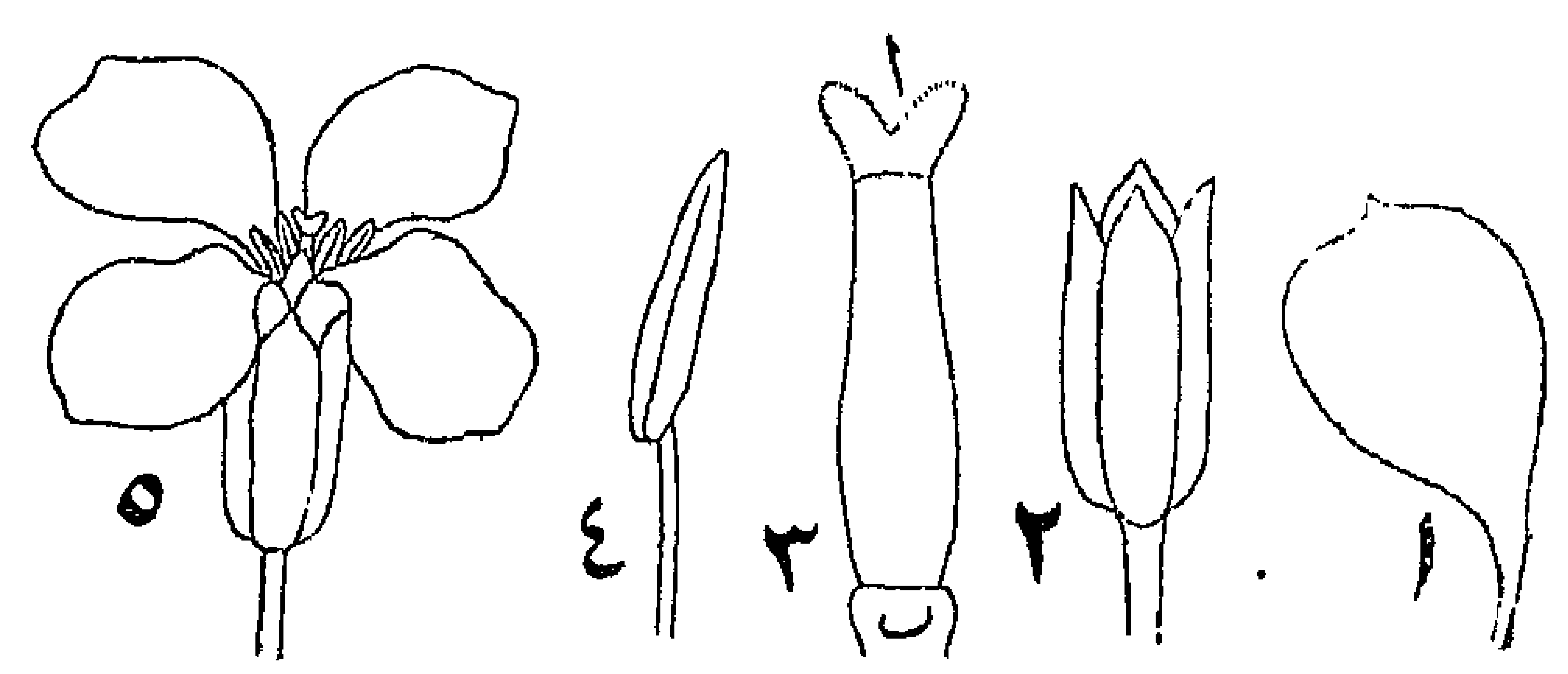
كانت الزهرة زراً زهرياً ، نوع غير أزرار الأوراق

(١) وتكون الأوراق الخارجية للزر الزهرى غالباً خضراء . وهذه هى وريقات الكأس . وفائدتها وقاية الزر أولاً ، وإمساك الزهرة بعد انفتاحها ثانياً

(شكل ١٣٣)
زر الخشخاش الزهرى

ولكى نفهم جيداً كيف تؤدى وريقات الكأس وظيفتها ، نتناول زهرة المنثور مثلاً ، فاذا وجدنا زراً غير

منفتح، نرى كيف تتمم هذه الوريقات عملها ، بل وفى إمساك الزهرة اذا



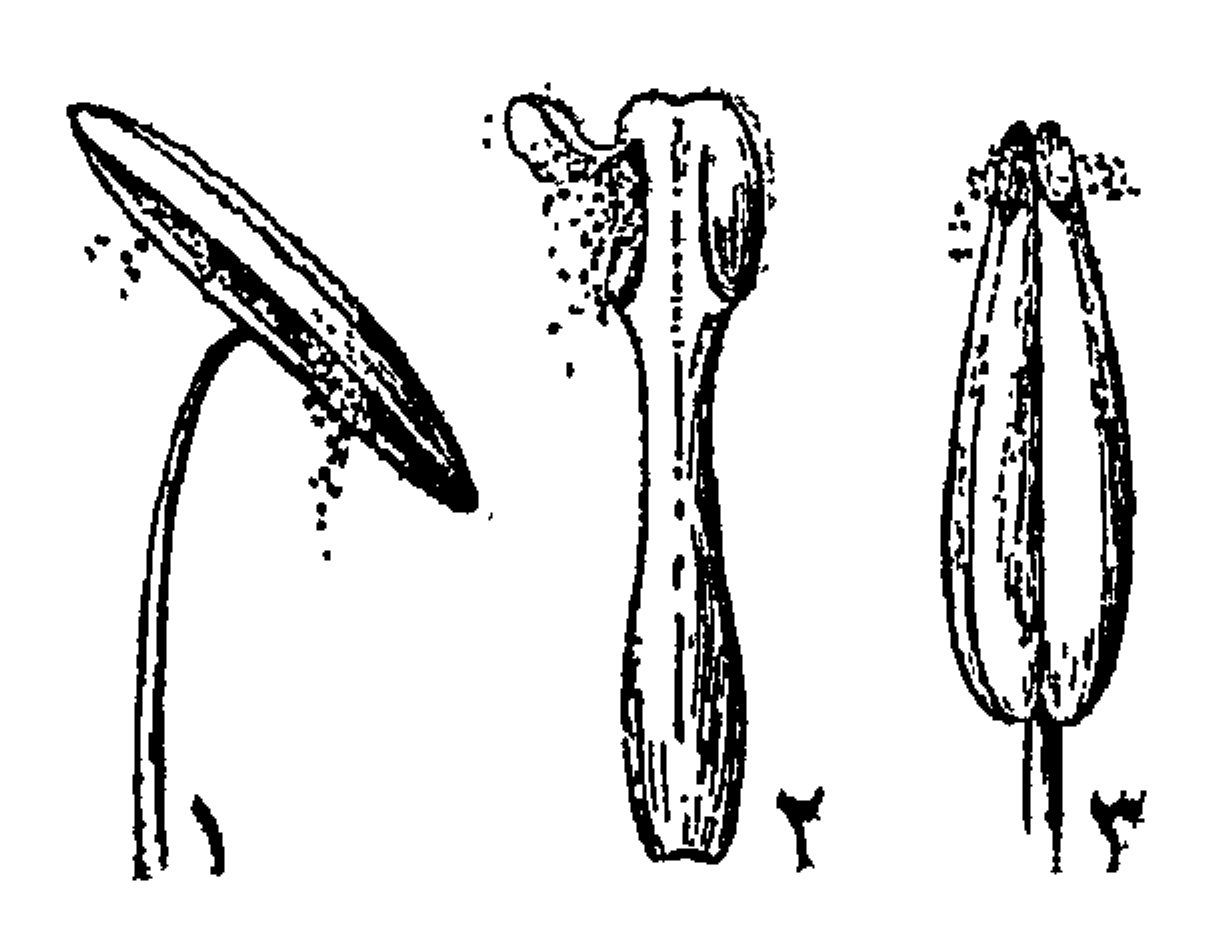
(شكل ١٣٤) زهرة المنثور وأجزاؤها
(١) وريقة التويج (٢) الكاس (٣) عضو التأنيث
(أ) الاستجماتة (ب) المبيض
(٤) عضو تذكير (٥) الزهرة.

ابتسمت ؛ لأننا اذا مزقنا وريقات كأس لزهرةٍ منه ، نامية تماماً ، نجد وريقات التويج عاجزة عن بقائها فى مكانها، منتصبة كما كانت فى الكأس

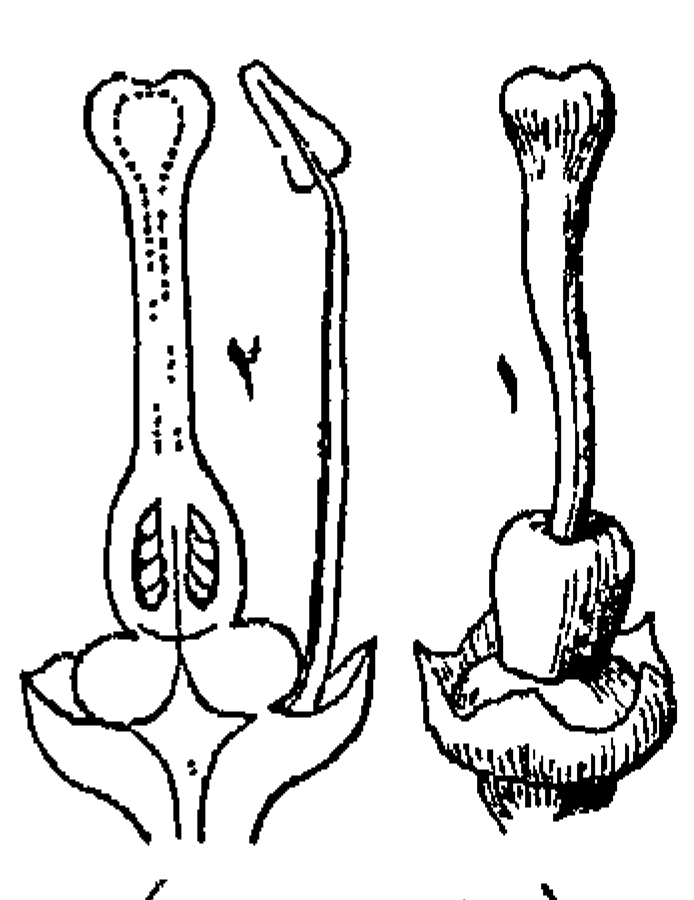
(٢) أما الأوراق الملونة ، ذات الرائحة فهى وريقات التويج . وهى ملابس الزهرة . فكما أن الملابس الجميلة تجتذب الأنظار الى لابسها ، وتجعل منظره حسناً (كما يقول المثل العامى) ، كذلك التويج للزهرة . تجتذب وريقاته الحشرات بما لها من لون ورائحة . ثم اذا أتمت عملها ذوت وسقطت، لأنها أصبحت غير مهمة، بل المهم هو الأجزاء الحيوية فى الداخل

(٣) أما الخيوط المنتفخة من طرفها الأعلى ، والمنتصبة من قاعدة الزهرة ، فهى أعضاء التذكير . وفى أطرافها الانتيرات التى تحتوى الطلع فيطلق سراحه فى الوقت المناسب تحت تأثير الجو ، وعمر الزهرة ، حينما يأتى وقت قيام الزهرة بعملها كما فى شكل ١٣٥

(٤) وفى مركز الزهرة عضو التأنيث ، وفيه الاستجماتة من الأعلى



(شكل ١٣٥) بعض طرق انفتاح الانتيرات
(١) الانفتاح الطولى (٢) بواسطة صمامات (٣) بمسام فى أعلى فلقتى الانتيرة

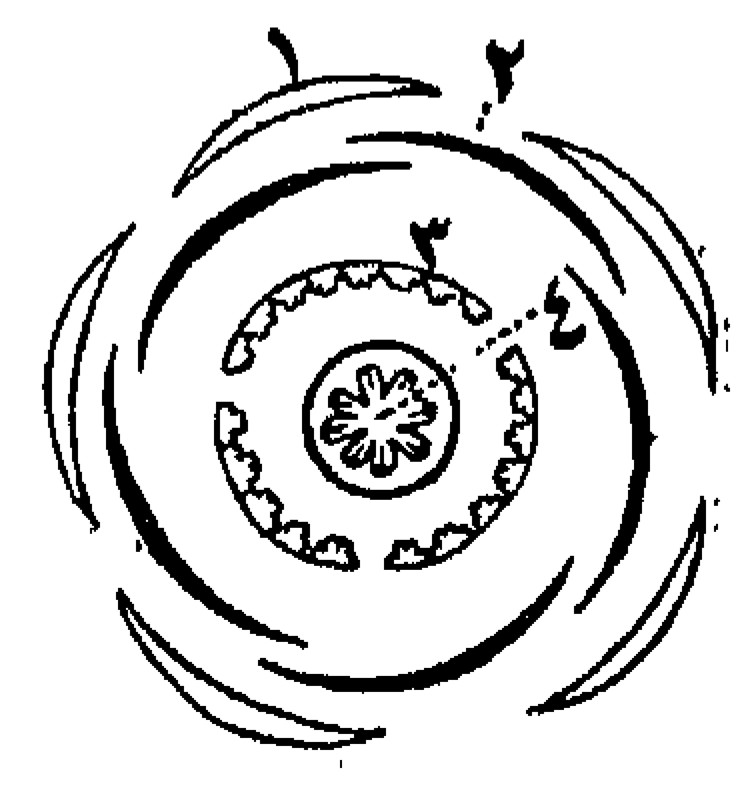


(شكل ١٣٦)
أعضاء البرتقال
(١) عضو التأنيث
(٢) مقطع رأسى
لعضوى تذكير وتأنيث

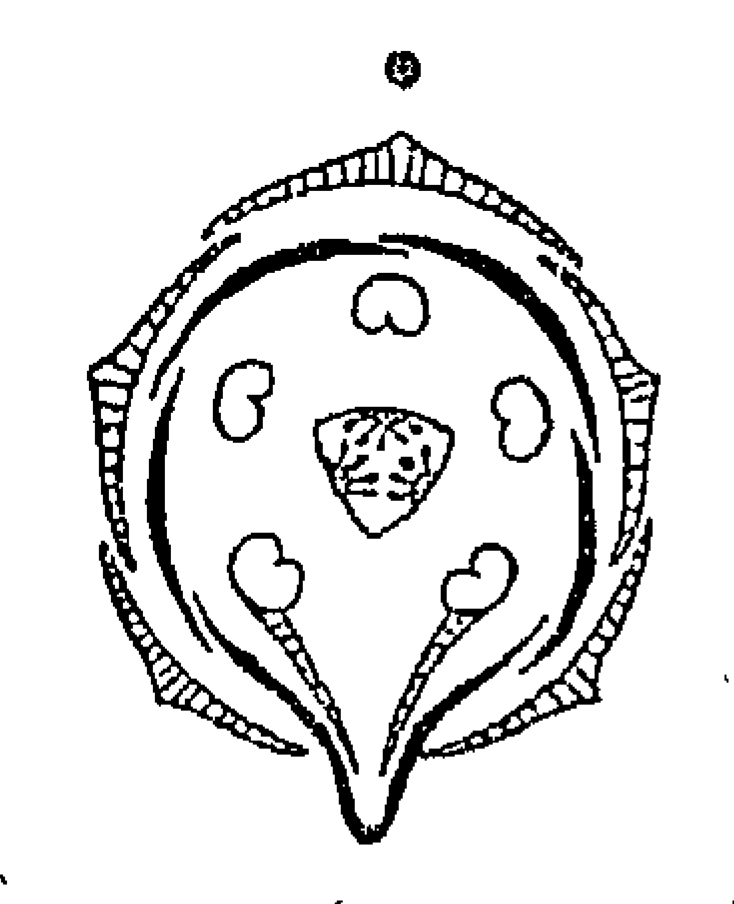
والمبيض من أسفل ، والخيط بينهما أحياناً . وفى المبيض توجد البويضات التى تكون حبوباً و بذوراً غلافها جدار المبيض (كما سيأتى تفصيله)

تلك هى أجزاء الزهرة الكاملة . ويكون ترتيبها فى الزهرة عادة فى دوائر، تعرف بالحلقات الزهرية

الحلقة الأولى — هى الحلقة الظاهرية للزهرة وهى الحلقة الكاسية وتتركب من وريقات الكاس. وهى غالباً خضراء . وقد تكون ملونة ؛ فتكون حمراء



(شكل ١٣٧) تصميم البرتقال
يوضح الحلقات الزهرية الاربع



(شكل ١٣٨) تصميم البنفسج
تنظر فيه الحلقات الزهرية

فى الرمان ، وبرتقالية فى أبى خنجر ، و بنفسجية عند العائق مثلاً . وترتب هذه الوريقات عادة فى دائرة واحدة . وفى الشليك تكون فى دائرتين وفى القطن فى ثلاث دوائر

ومما يلاحظ فى بعض أشكال الكأس ، نوع من الوريقات الزغبية تكوّن حزمة صغيرة تسمى (شوشة) ، وتوجد فى الأزهار المركبة أو غيرها . فتكون وريقاتها شعرية ، وأوسع بكثير من الثمرة ، كما يشاهد فى زهرة الهندباء البرية

(شكل ١٣٩)
كاس زغبية

الحلقة الثانيــة — هى التويج ، وهى الغلاف الزهرى الثانى . وتكون غالباً ذات لون برّاق بهيج ، وذات رائحة ذكية . واذا اتحدت وريقاته مع وريقات الكأس فى اللون سميت بالمحيط الزهرى كما فى زهرة النرجس شكل ١٤٠

الحلقة الثالثــة — هى أعضاء التذكير . وكل واحد منها يتركب من ثلاثة أجزاء :

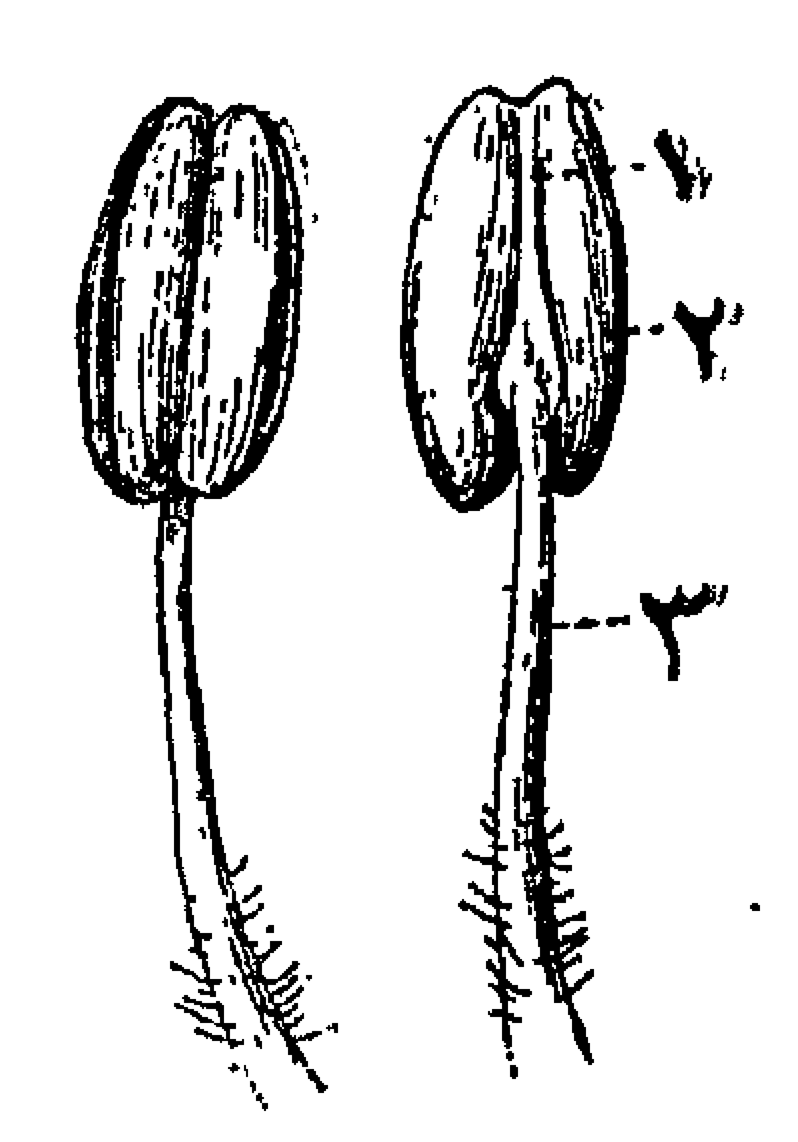
١ — الخيط الذى به تتصل ببقية أجزاء الزهرة

٢ — الانثيرة ، وهى العقدة بل الصندوق الذى فى أعلى الخيط

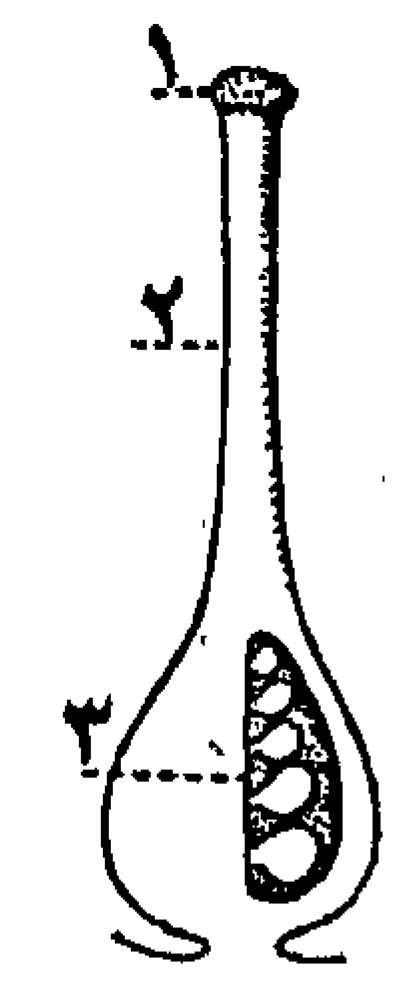
٣ — الطلع وهو المسحوق التناسلى الذى يوجد فى تلك الصناديق ؛ وهذه الحبوب ليست دائماً منفصلة بل قد تكون متضامة بواسطة مادة زلالية



(شكل ١٤٠)
المحيط الزهرى



(شكل ١٤١)
أجزاء عضو التذكير
(٣) الخيط (٢) الانتيرة
(١) الوصلة بين فلقتيها
ومنظر هذا العضو من
الخلف . أما الثانى فيرى
من الامام



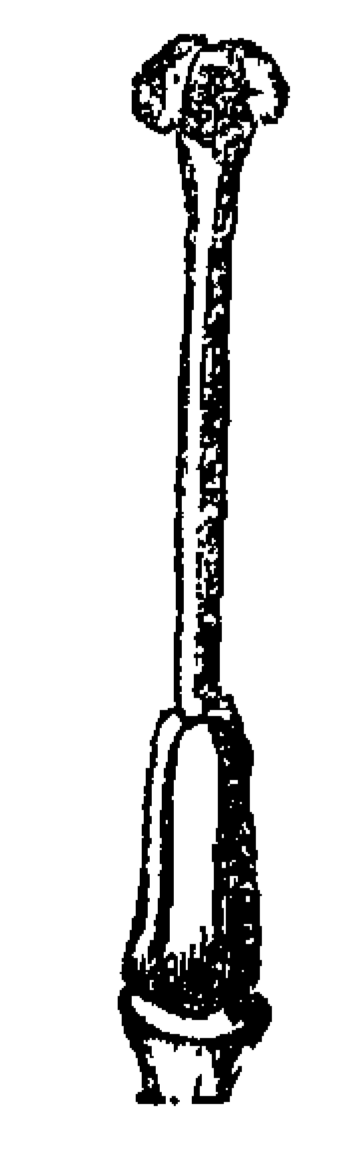
(شكل ١٤٢)
أجزاء عضو التأنيث
(١) الاستجماتة
(٢) الخيط
(٣) المبيض

الحلقة الرابعة — هى الحلقة الباطنية الداخلية فى مركز الزهرة ، وتتركب من عضو التأنيث ، وحولها أعضاء التذكير ، ووريقات التويج ، ثم وريقات الكأس . وهى ورقة متنوعة . وأجزاء الكاملة ثلاثة :

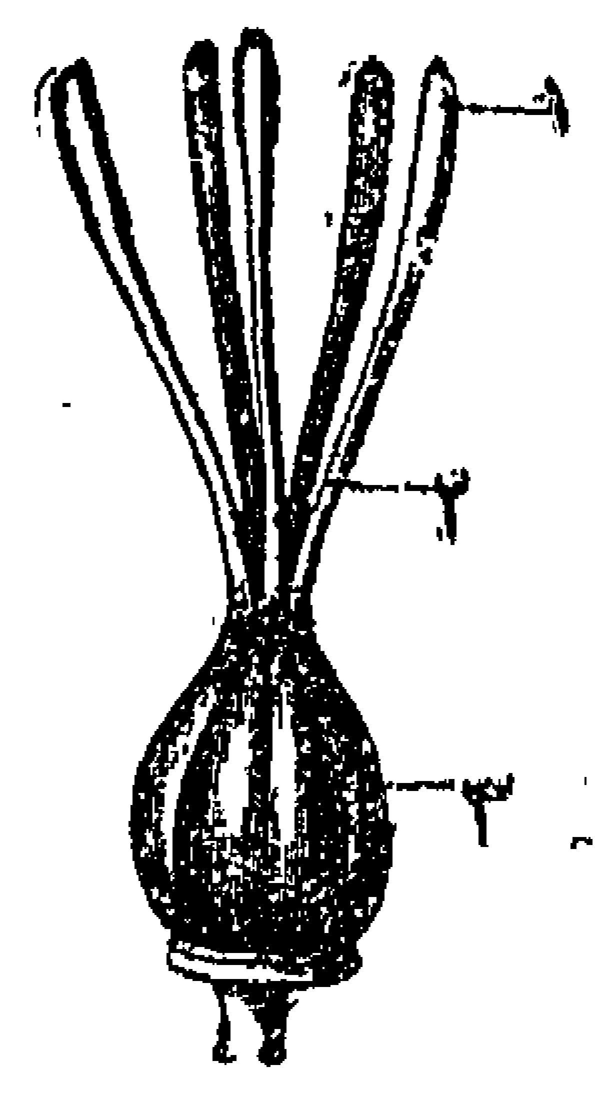
١ — المبيض : وهو الجزء المنتفخ السفلى، وهو صندوق ، يحتوى على كرة أو كرات صغيرة ، تسمى بالبويضات

٢ — الخيط : ويقوم على المبيض ، وينتهى بالجزء الثالث وهو :

٣ — الاستجماتة : وتلتحم أقسام عضو التأنيث ، أما كلية كما فى زهرة النرجس (شكل ١٤٣) ، وقد تكون المبايض ملتحمة ، والخيوط واستجماتاتها غير ملتحمة كما فى زهرة الكتان (شكل ١٤٤)



(شكل ١٤٣)
عضو تأنيث النرجس



(شكل ١٤٤)
عضو تأنيث الكتان
(١) الاستجماتة (٢) الخيط (٣) المبيض

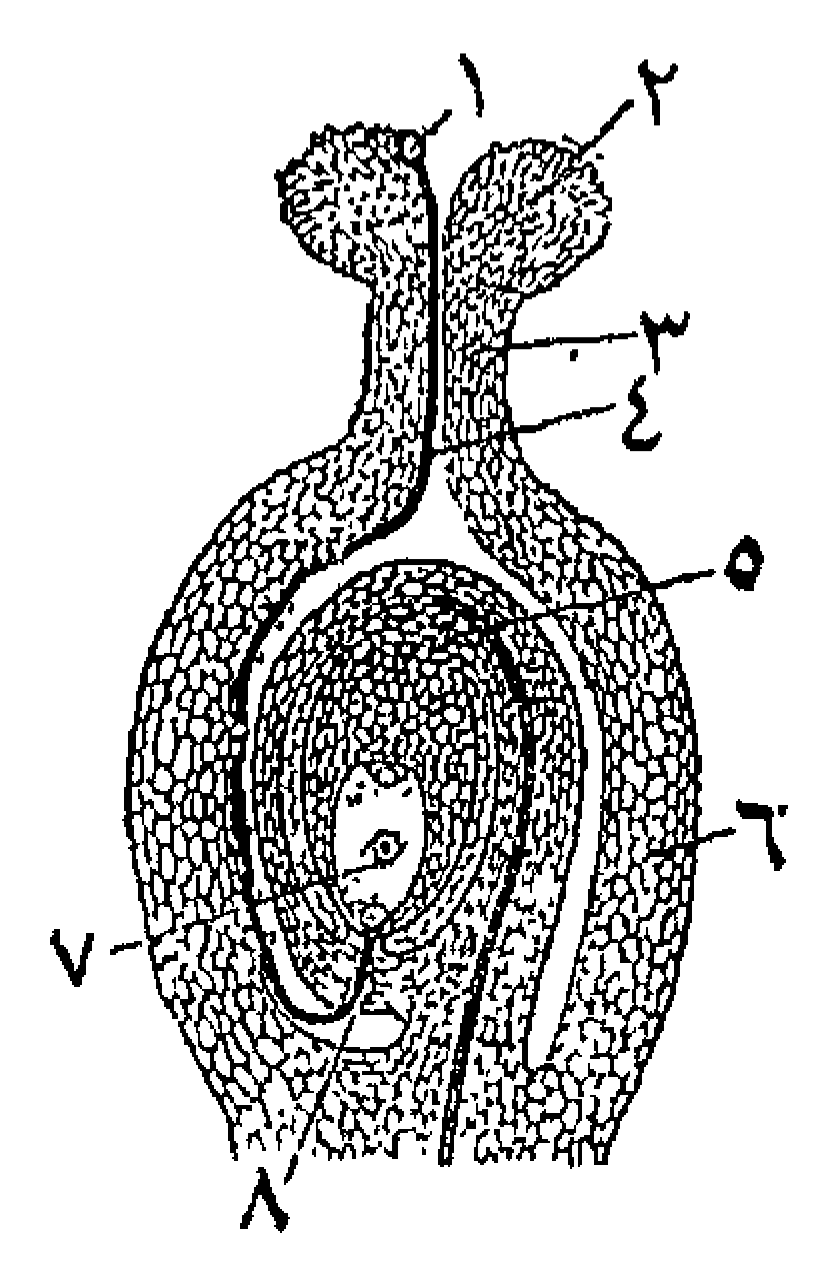
والمهم من أجزاء عضو التأنيث هو المبيض . لأنه هو الذى يكون الثمرة ، وما فيه من البويضات يكون البذور أو البزور . غير أن هذه البويضات لا تنضج من نفسها ، بل لا بد أن تؤثر فيها حبوب الطلع ، التى فى الانتيرة على النحو الآتى . وذلك هو ما يسمى بالاخصاب

❋ الاخصاب ❋

أعضاء التذكير والتأنيث هى أهم اجزاء الزهرة ، وبدونها لا يتم اخصابها ، ولا تنتج ثماراً أو بذوراً . وقبل أن يتم الاخصاب لا بد للطلع فى أعضاء التذكير من الاتصال بعضو التأنيث ؛ وذلك أن تقع حبة الطلع على الاستجماتة اللزجة ، فتلتصق بها ؛ وحينئذٍ يحدث فى الحبة تنوع ، فتكون ما يسمى

(شكل ١٤٥) الاخصاب
(١) الاستجماتة
(٢) طلع عضو التذكير

بأنبوبة الطلع، التى تنمو وتمتد الى أسفل، داخل الخيط حتى تصل الى المبيض. وهناك تفرز حبـة الطلع عصيراً على البويضة فتتكوّن الثمرة أو البذرة

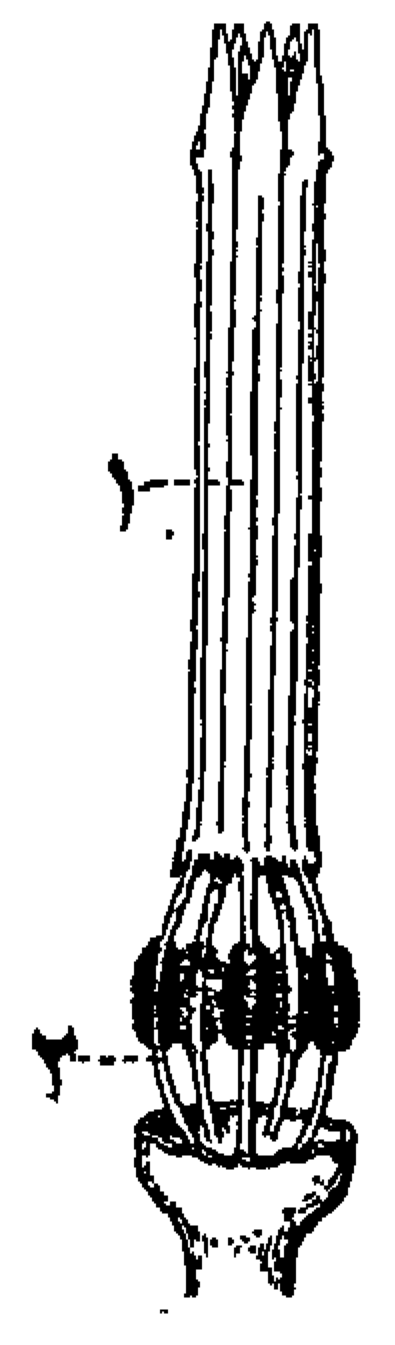


(شكل ١٤٦) الاخصاب
(١) حبة الطلع (٢) الاستجماتة
(٣) الخيط (٤) انبوبة الطلع
(٥) المبيض (٦) جداره
(٧) بويضة (٨) فتحة المبيض

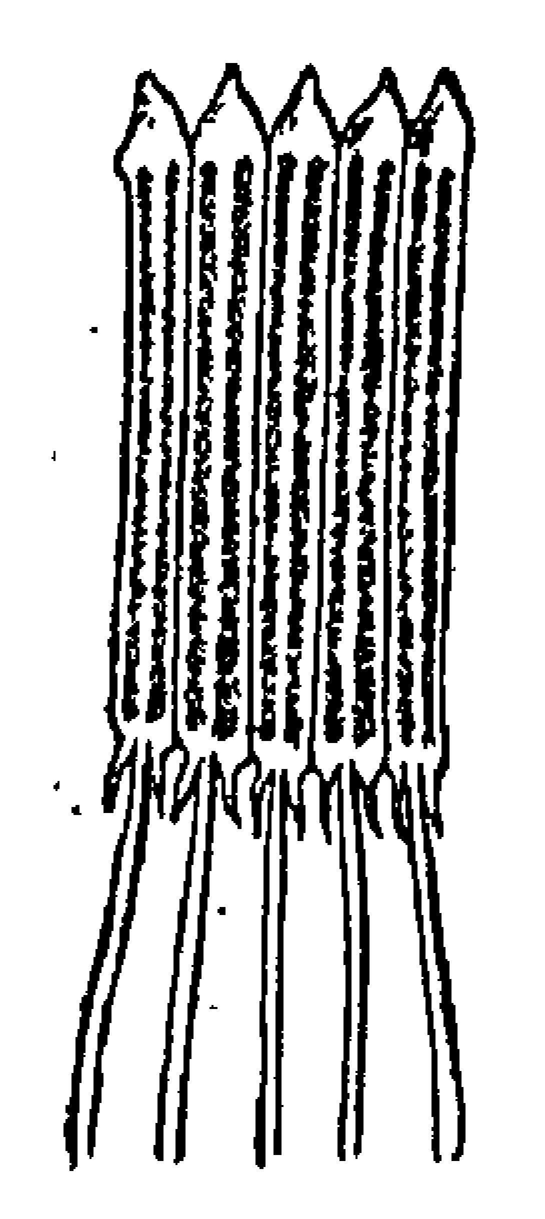
والإخصاب نوعان : شخصى وخارجى

فالإخصاب الشخصى ما حصل بين أعضاء التذكير والتأنيث الموجودة فى زهرة واحدة، كما فى النبات المائى الذى لا تصعد أزهاره على سطح الماء

والإخصاب الشخصى يتم أيضاً فى الأزهار التى يكون إخصابها قبل الابتسام، كنبات الفصيلة المركبة شكلى ١٤٧ و ١٤٨



(شكل ١٤٧)
اخصاب القرطم
(١) الانتيرات مكونة حلقة
(٢) الشعر على الخيوط



(شكل ١٤٨)
منظر انتيرات ملتحمة من الداخل .

وذلك أن زهيراتها تشتمل على أعضاء تذكير تلتحم ، مكونة لأنبوبة منتهية بالأنتيرات التى تنفتح من الداخل ، بحيث أن عضو التأنيث متى نما ، وصعد الى أعلى ، داخل تلك الأنبوبة ، تضبط استجماتته المسحوق التناسلى ، بمرورهـا على جدر الأنتيرات فيحصل الإخصاب

وللاخصاب الشخصى عوائق كثيرة منها :

١ — أن الأزهار كلها ليست خنائى (بها أعضاء التذكير والتأنيث معاً) بل بعضها مذكر ، فيه أعضاء التذكير فقط فلا يوجد فيه بويضات تولد الثمرة ، وبعضها مؤنث ، فيه أعضاء التأنيث فقط ، فلا يوجد فيه الطلع . وفى كلتا الحالين لا يتأتى الاخصاب الشخصى

٢ — بعض الأزهار مدلًّى فتكون الاستجماتة معلقة تحت الأنتيرات ولا يمكن سقوط الطلع عليها ، مع وجود كل من عضوى التذكير والتأنيث فيها

٣ — بعض الأزهار لا يتم نضج طلعه وبويضاته فى آن واحد . فاذا تم نمو الطلع فى زهرة دون البويضات ، أخصب هذا الطلع زهرة أخرى تامة نمو البويضات ، والعكس بالعكس

٤ — بعض النبات يحمل نوعاً واحداً من الأزهار ذكراً أو أنثى فقط

٥ — قد ثبت لدى بعضهم أن الثمرة تكون أحسن بالإخصاب غير الشخصى

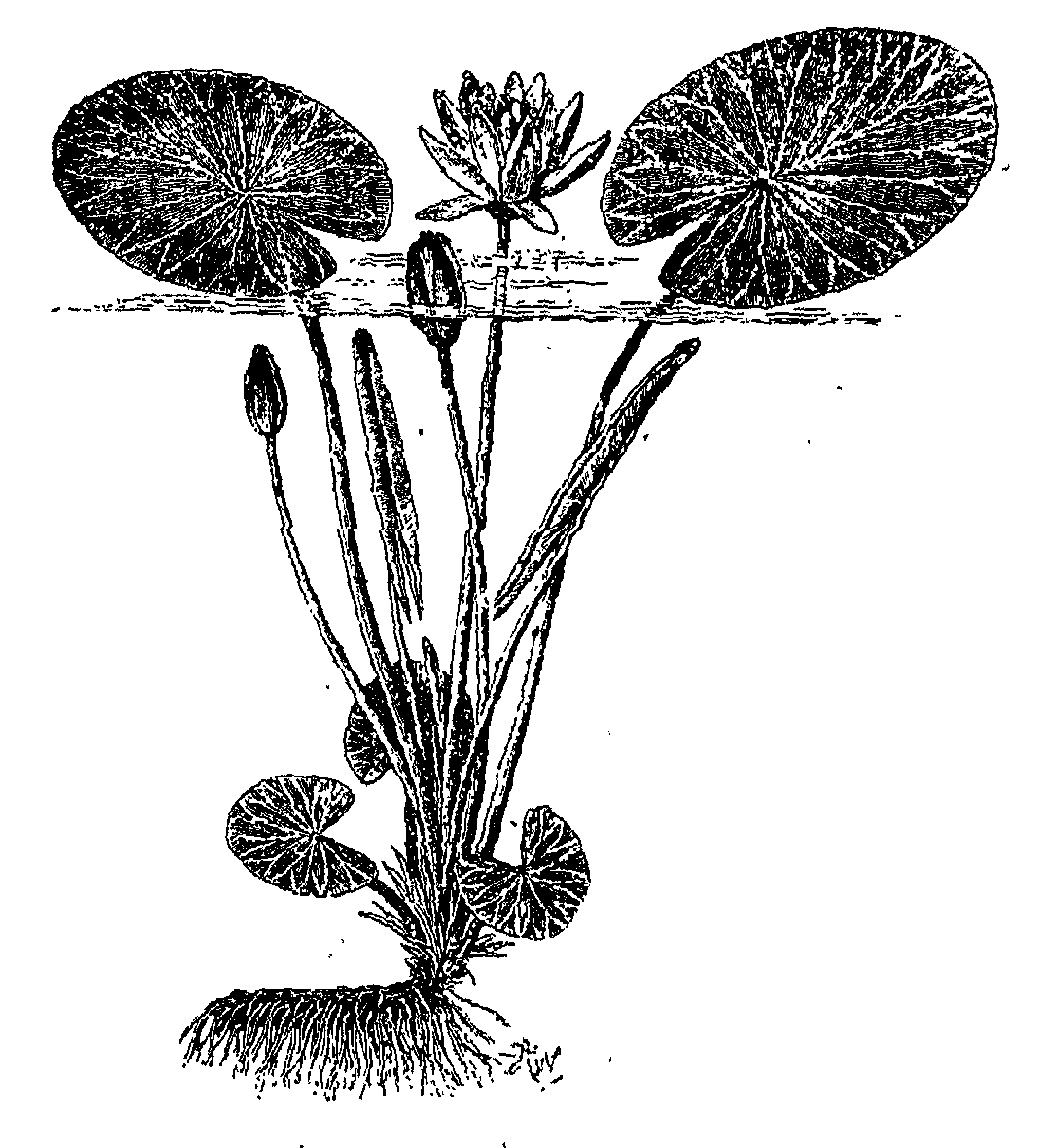
وبالنظر لمثل هذه العوائق لا بد من وجود طرق أخرى بها يحصل الإخصاب وتتولد الثمرة . وطرق الاخصاب غير الشخصى كثيرة؛ نذكر منها الاخصاب بواسطة الرياح ، والحشرات ، وغيرها :

الاخصاب بواسطة الرياح :

مثل الأشجار التى تكتسى بالأزهار ، كالمشمش والرمان ، يكون إخصابها بواسطة الهواء . فاذا ما نضجت حبوب الطلع انفتحت الانتيرات وخرج منها هذا الحب وانتشر ، فيتلف معظمه فى الريح ، ويسقط بعضه عفواً على الاستجماتة ، فيتم الاخصاب . وفى هذه الحالة تكون كمية الطلع عظيمة جداً حتى اذا ضاع بعضه اكتفى بالباقى ، ولذا يشاهد كثير منه واقعاً على الأرض ، بقرب الشجرة أيام الإزهار . ومما يلاحظ أنه ، لكى تسهل هذه العملية ، لا تورق الشجرة الاّ بعد الاخصاب ، حتى لا يعوق وجود الورق عملية التلقيح

وكثير من النبات المائى الذى يعيش فى قاع البرك والمستنقعات تصعد أزهاره على سطح الماء وتبتسم فيتم اخصابها فى الهواء شكلى ١٤٩ ، ١٥٠

ويلاحظ أيضاً ان الازهار التى يتم اخصابها بواسطة الرياح ، تكون فى غنى عن وريقات التويج ، ذوات المناظر الخلابة ، والرائحة الجذابة



(شكل ١٤٩)

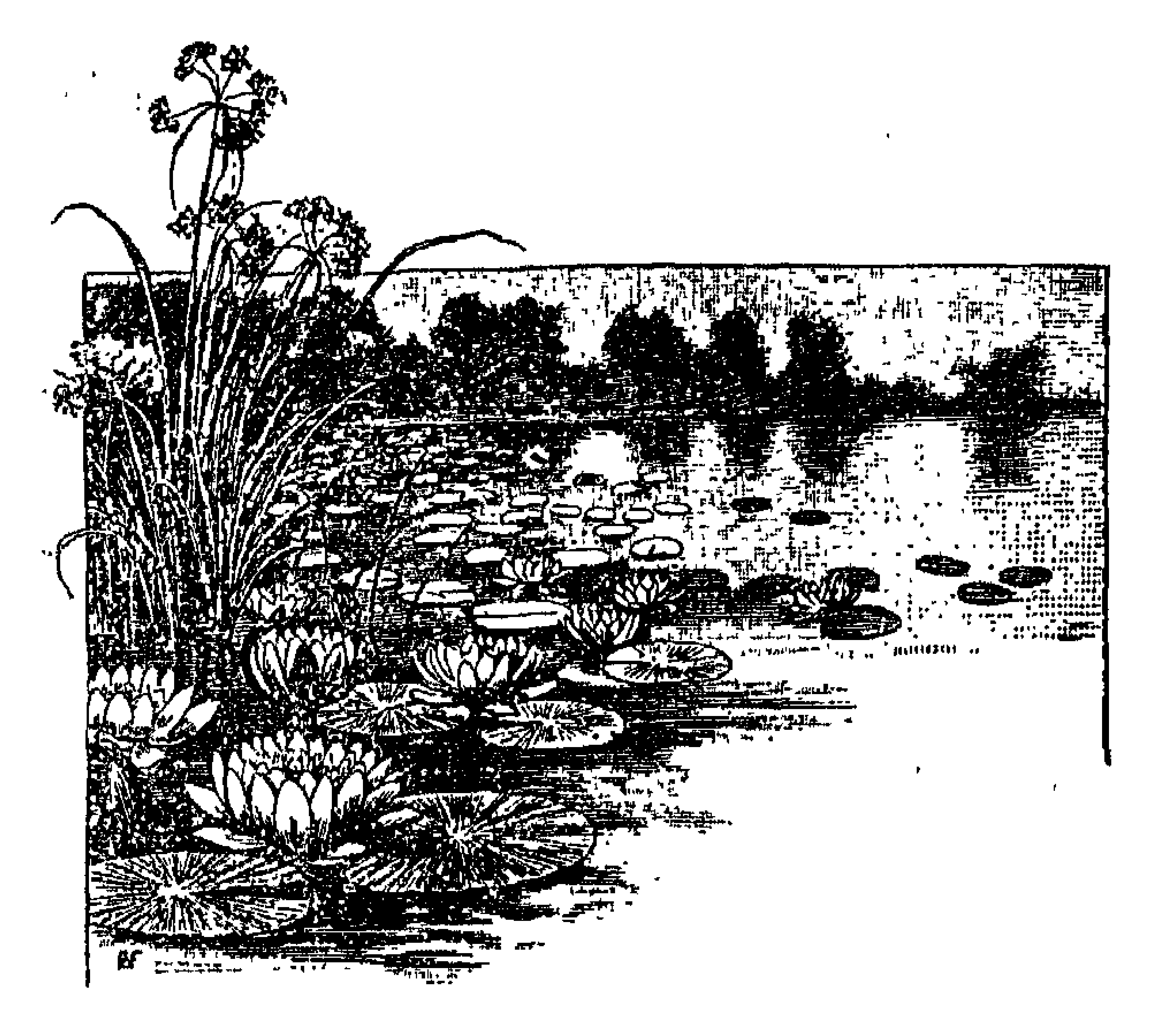
النيلوفر (البشنين) لا تبتسم ازهاره قبل خروجها فوق سطح الماء

والاخصاب بواسطة الرياح طبيعى وفيه يقول الله تعالى (وأرْسَلْنا الرِّياحَ لَوَاقِحَ)

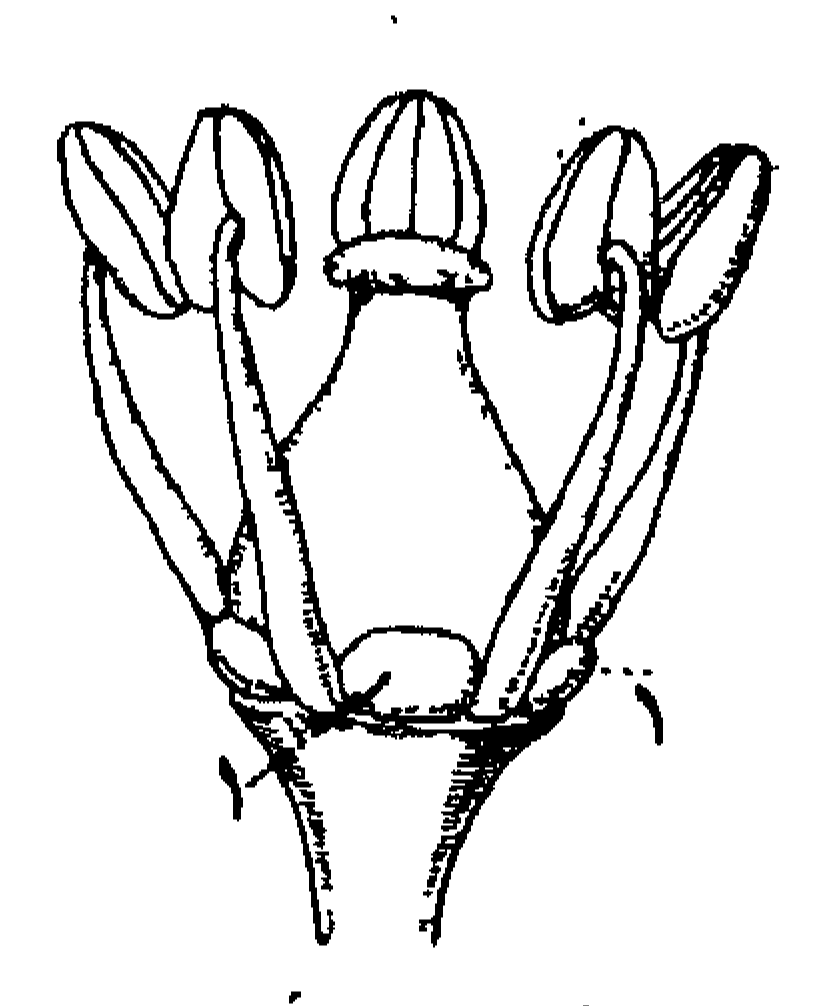
الاخصاب بواسطة الحشرات

هذا النوع من الاخصاب عادى جداً ويتم بطريقة بسيطة

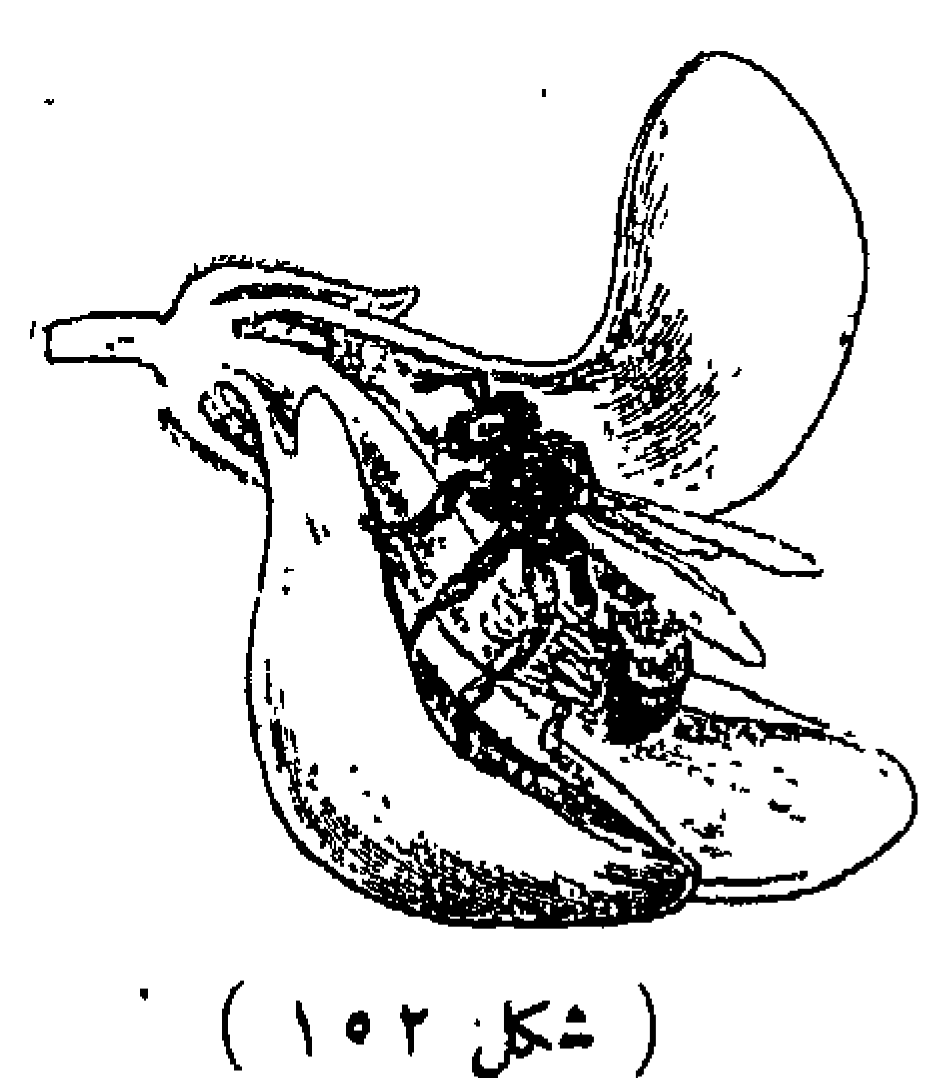
١ — فتزور الحشرات (كالنحلة مثلاً) الأزهار، للبحث عن رحيقها المركز فى قاعدتها، لتتغذى به . فحينما تتخذ طريقهـا الى قاع الزهرة،



(شكل ١٥٠) ابتسام أزهار النيلوفر واوراقه السابحة في الماء (وبجانبه البردى بأوراقه الهوائية)



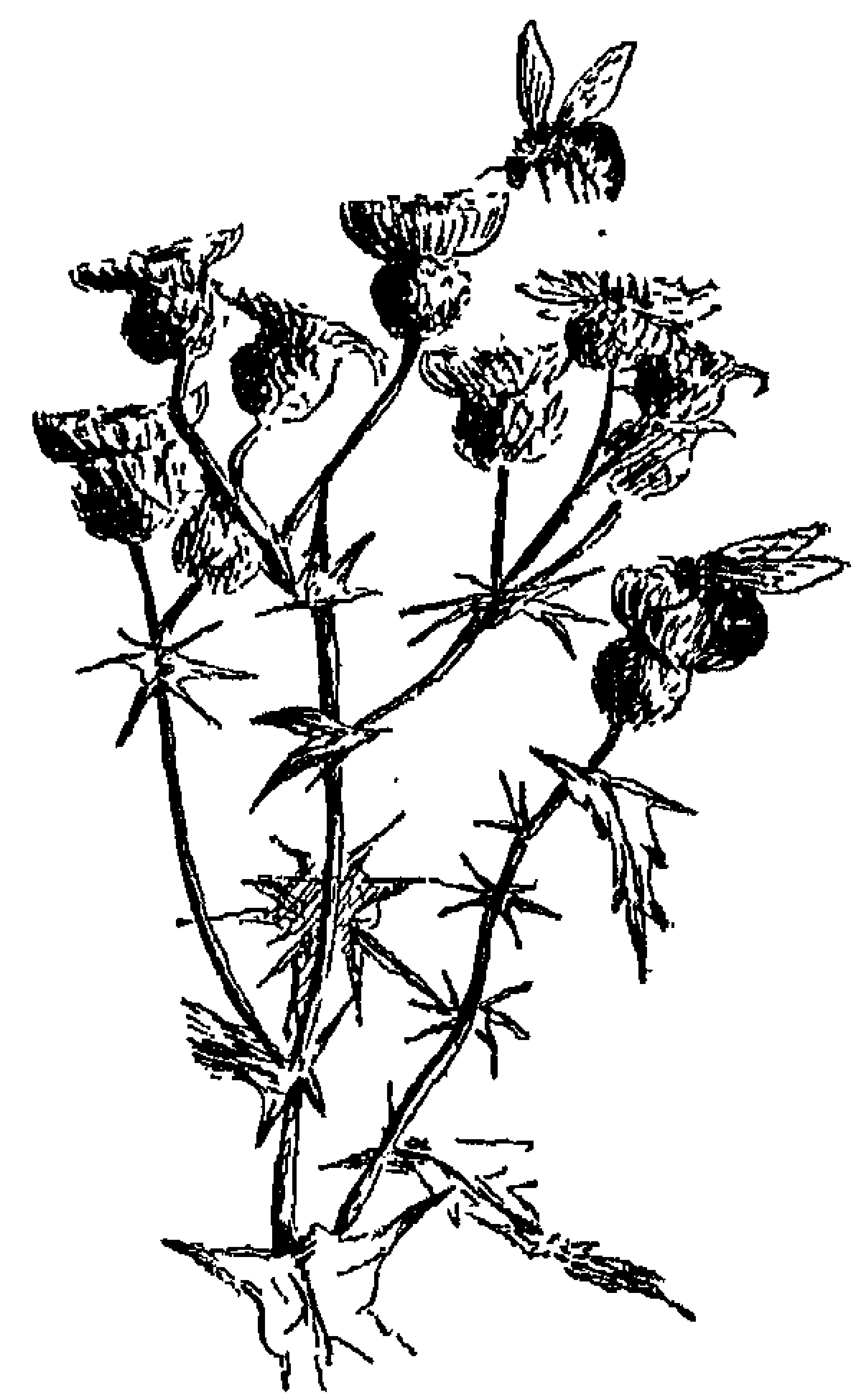
(شكل ١٥١)
زهرة العنب بها غدد الرحيق بين اعضاء التذكير رقم (١)



(شكل ١٥٢)
النحلة فى داخل الزهرة وتحتها الاعضاء

تصادفها أعضاء التذكير ، وفى انتيراتها الطلع ، فتضطر الحشرة لإخلاء طريقها ، بابعاد هذه الأعضاء ، فيعلق الطلع الذى فيها بجسمها المغطى

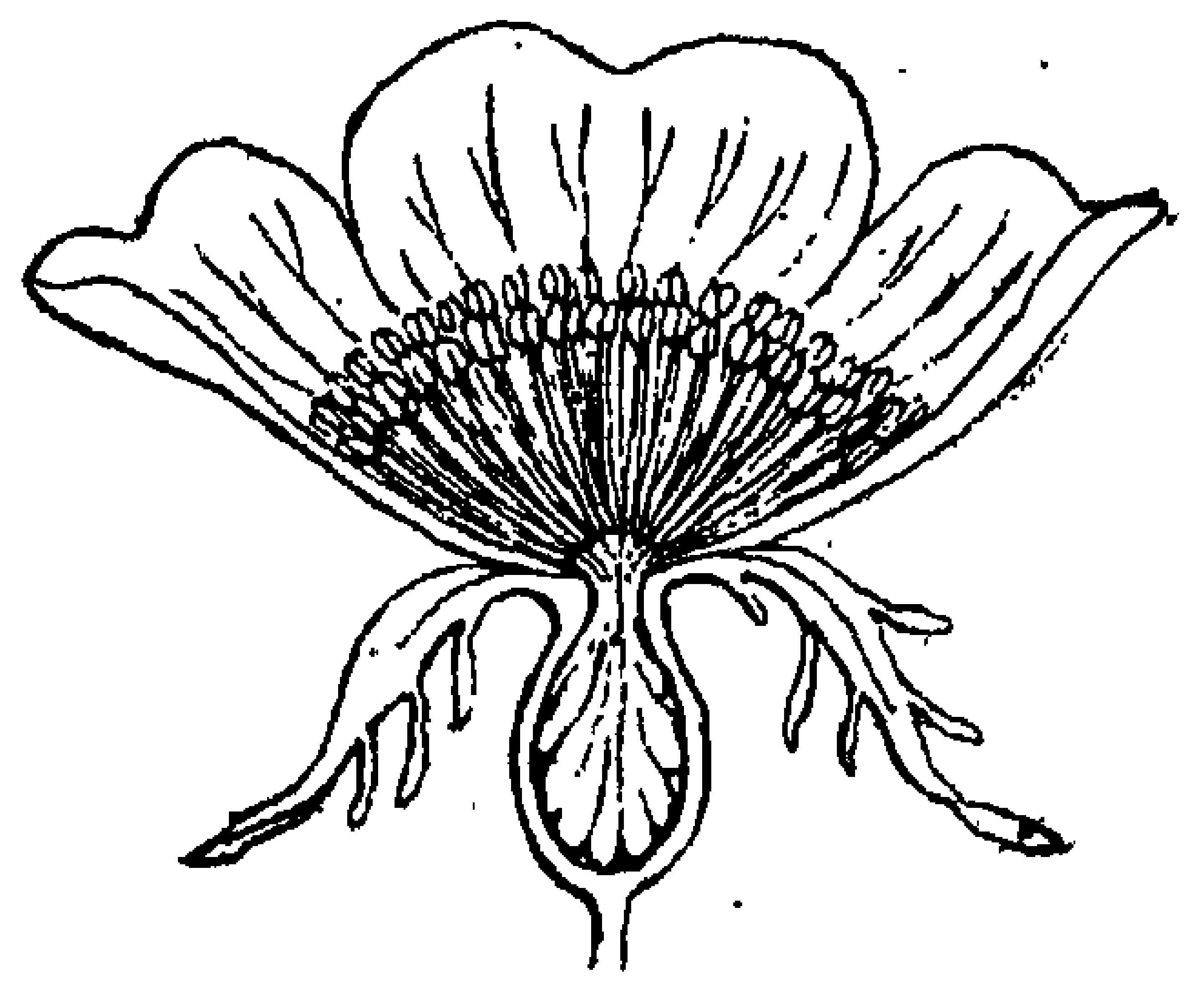
بالشعر، عفواً . ولما كان ما فى الزهرة من عصير لا يكفيها، لزم أن تنتقل الى زهرات أخرى لتحصل على ما يكفيها منه



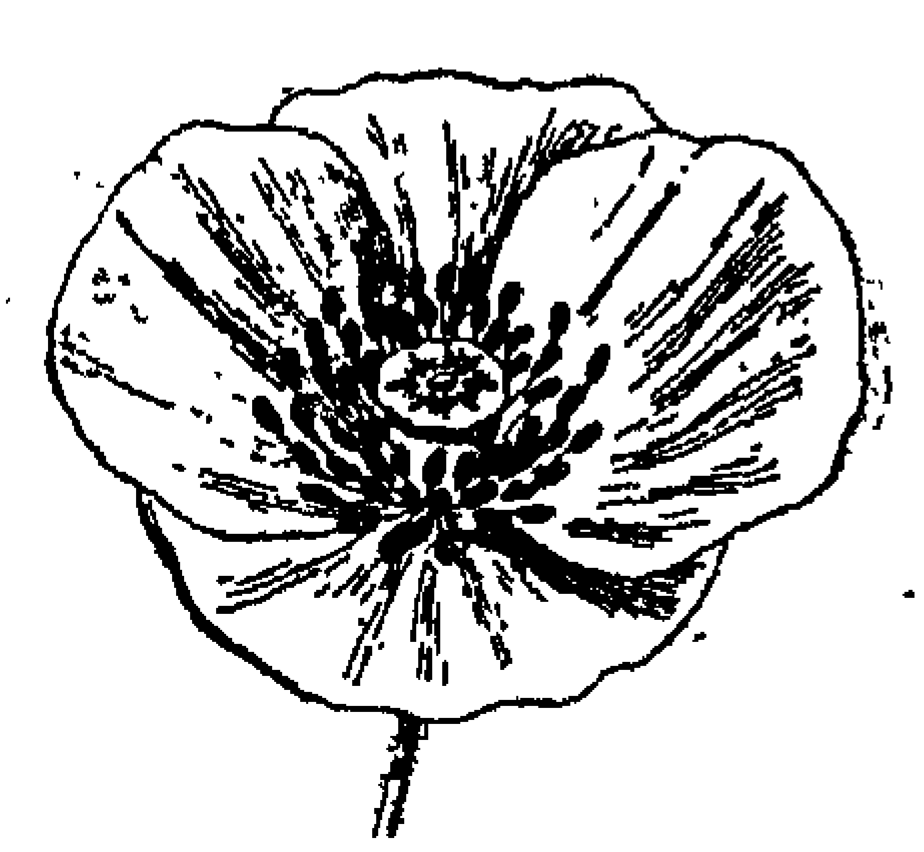
(شكل ١٥٣)
النحلة تزور القرطم

٢ – اذا انتقلت الحشرة الى زهرة أخرى لاتمام غذائها، وجسمها مغطى بالطلع، كما يغطى جسم الطحان بالدقيق، فعند دخولها فيها، واحتكاكها بأجزاء الزهرة الداخلية، يسقط بعض الطلع من جسمها ويقع على الاستجماتة .

وبهذه الطريقة غير المدبرة، ينقل الطلع من زهرة الى أخرى، ويتم الاخصاب بواسطة الحشرات



(شكل ١٥٥)
مقطع زهرة الورد البرى



(شكل ١٥٤)
زهرة الخشخاش

٣ — بعض الأزهار يكون عديم الرحيق ، غير أنه يكون كثير الطلع فتزوره الحشرات لهذا الغرض كالورد والخشخاش ولهذا كانت كثيرة أعضاء التذكير التي تحتوى على الطلع شكلى ١٥٤ ، ١٥٥

٤ — تميل الحشرة الزائرة الى ثلاثة أشياء فى الزهرة ؛ وهى الرائحة الذكية (غالباً) ، واللون الجميل الزاهى ، والشكل المناسب لجسمها . فكل حشرة لها نوع خاص من الأزهار

وقد ظهر أن الحشرات تفهم اللون والشكل والرائحة ؛ فيلاحظ أن النحلة اذا قصدت زهرة فى الصباح ، استمرت طول النهار ، تجمع الرحيق والهباء من هذه الزهرة

ولذلك أيضاً تزور الخنافس والذباب بعض الأزهار الكبيرة الواسعة الفم ، والتى تشبه كيس شرانقها فى اللون والرائحة . ومن هنا نجد بعض الأزهار ذا رائحة حادة غير مقبولة لدينا ، ولكنها محبوبة عند هذه الحشرة

٥ — الأزهار الليلية ، التى تلقحها حشرات ليلية ، كالفراش والبعوض مثلاً ، يلزم أن يكون لونها مما يميَّز ويظهر فى ضوء الغسق . فتكون بيضاء أو صفراء باهتــة ، حتى ترى فى الوقت الذى يختفى فيه مثل الخشخاش والأقحوان . فالفراشة تهافت على السراج كما تتهافت على تلك الأزهار البيضاء ؛ لأن الزرقاء أو الصفراء ، أو الحمراء ، لا تظهر ليلاً

وهذه الازهار تبتسم ليلاً فتنشر رائحة خاصة تهتدى اليها الحشرات الليلية ، فتزورها وقتئذ لأنها تغمض بالنهار ، وتفقد رائحتها أيضاً ، فلا تلاحظها الحشرات النهارية

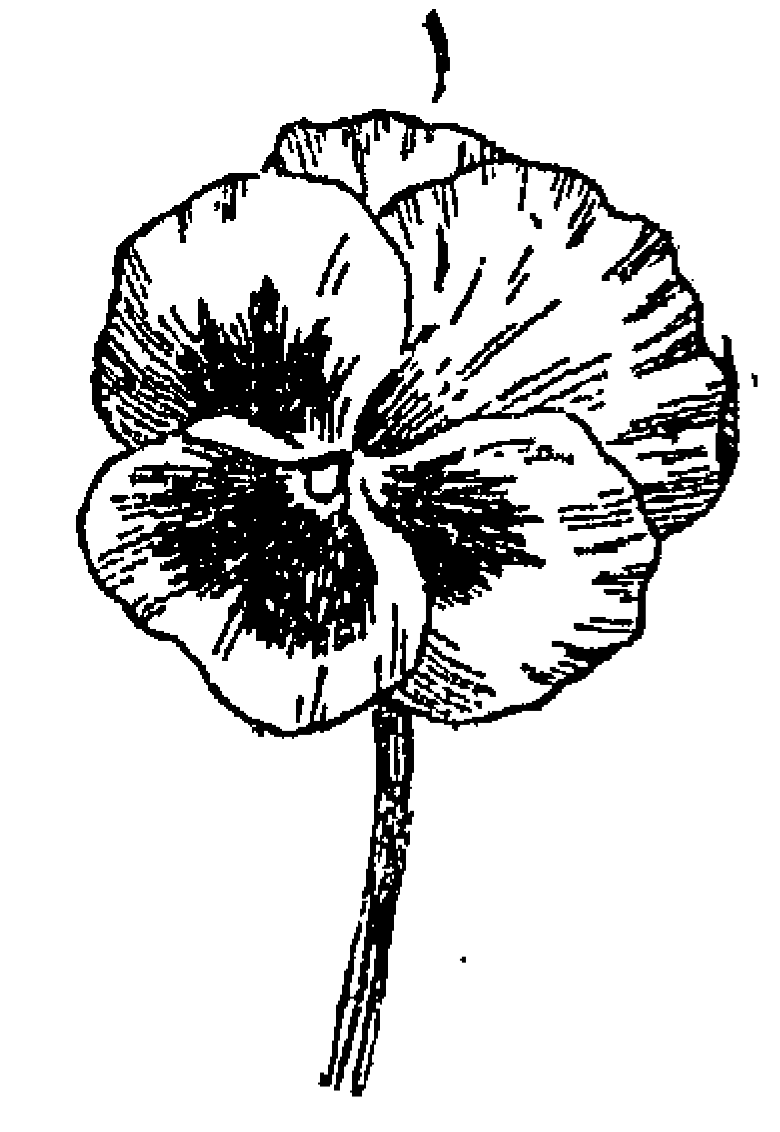
واجتذاب الحشرات بواسطة الرائحة فقط، ليس قاصراً على الأزهار الليلية، بل يشمل النهارية أيضاً.

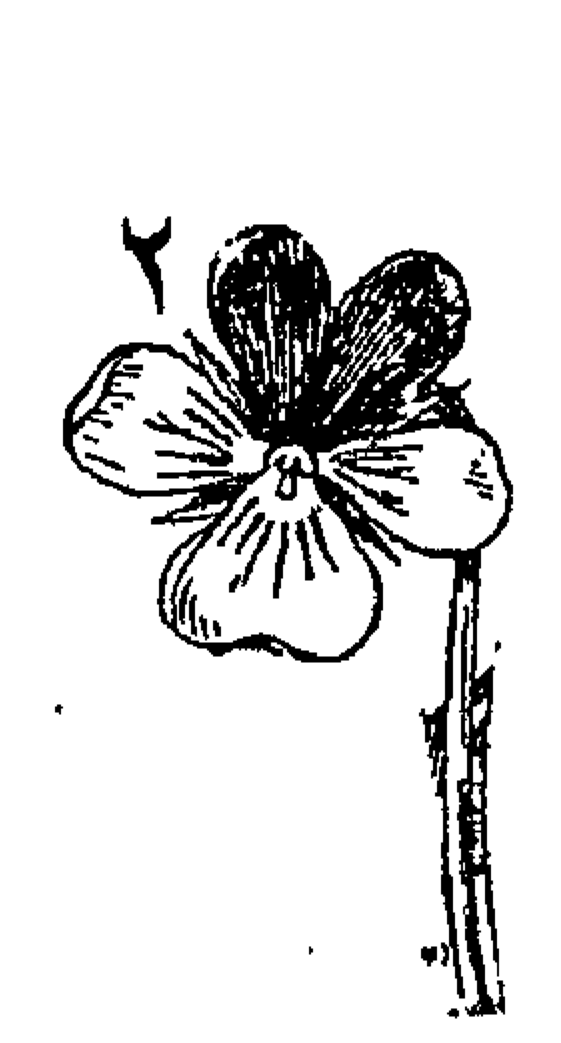
٦ — ظهر مما ذكر أن الحشرات لا تستغنى عن الأزهار لتغذيها منها، كما تحتاج الأزهار إلى الحشرات لإخصابها. فالفائدة متبادلة بين الحشرة والزهرة. ولذلك لا تزور الحشراتُ الأزهارَ عديمة الرحيق، اذا كانت عديمة الرائحة، والألوان الجذابة، فتقوم الرياح لها بعملية الأخصاب حينئذٍ

٧ — قد يوجد فى الأزهار آثار وعلامات، تقوم مقام الألوان، البهيجة، الجذابة، فى الاعلان عنها. وكثير منها يجتذب الحشرات بمباينة ألوانها واختلافها؛ ففى عباد الشمس مثلاً يوجد الأصفر الفاقع مع الأسمر الداكن، وفى الاقحوان الأبيض مع الأصفر. وكذلك ألوان زهرة الثالوث (البانسيه).

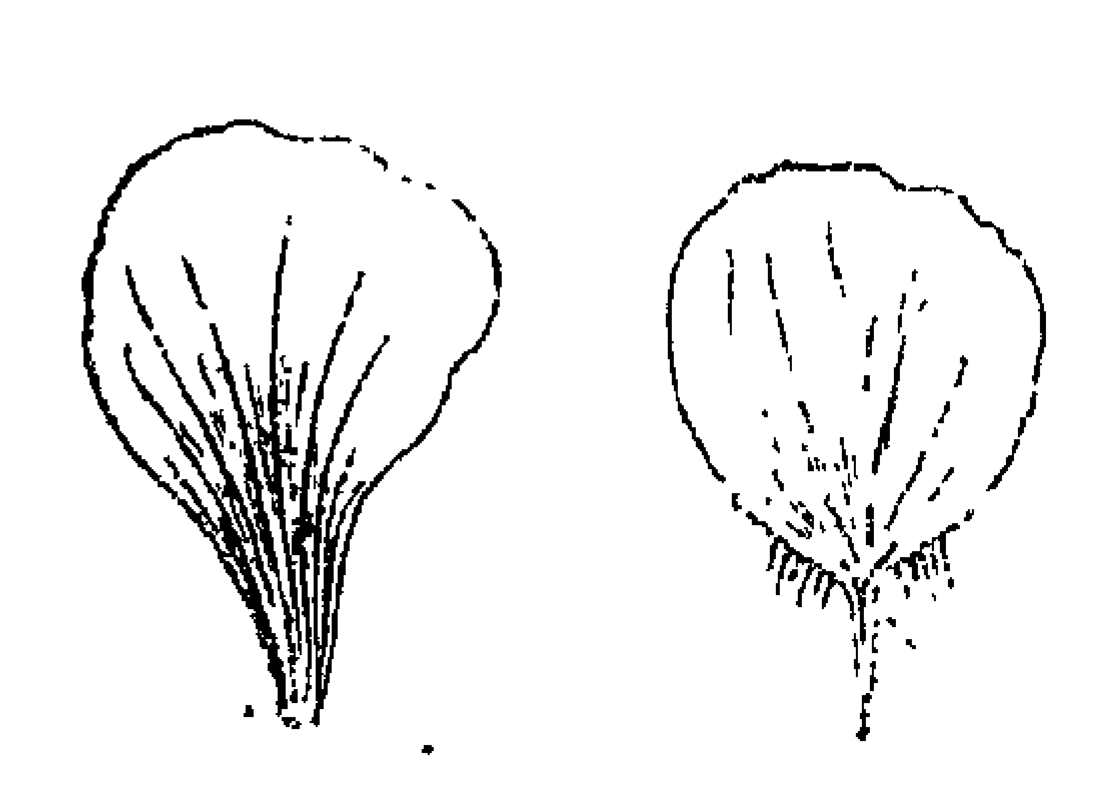
(شكل ١٥٦)
زهرة عباد الشمس

وبعضهم يعتبر بقع الألوان، التى فى وريقات تويج هذه الأزهار، كزهرة الثالوث وأبى خنجر، والبنفسج — دليلاً، يرشد الحشرة، ويقودها إلى مواطن الرحيق، فى قاعدة الزهرة. ويعتقدون أن هذه الخطوط — المسماة دليل الرحيق، والتى لا تفيد ليلاً — لا توجد فى الأزهار التى تزورها الحشرات الليلية





(شكل ١٥٧) دليل الرحيق
(١) زهرة الثالوث (البانسيه)
(٢) البنفسج



(شكل ١٥٨)
نوعا وريقتى تويج أبى خنجر
وبإحداهما دليل الرحيق

الاخصاب بغير الريح والحشرات :

بعض الأزهار يتم اخصابه بواسطة الطيور أو القواقع أو التيارات المائية

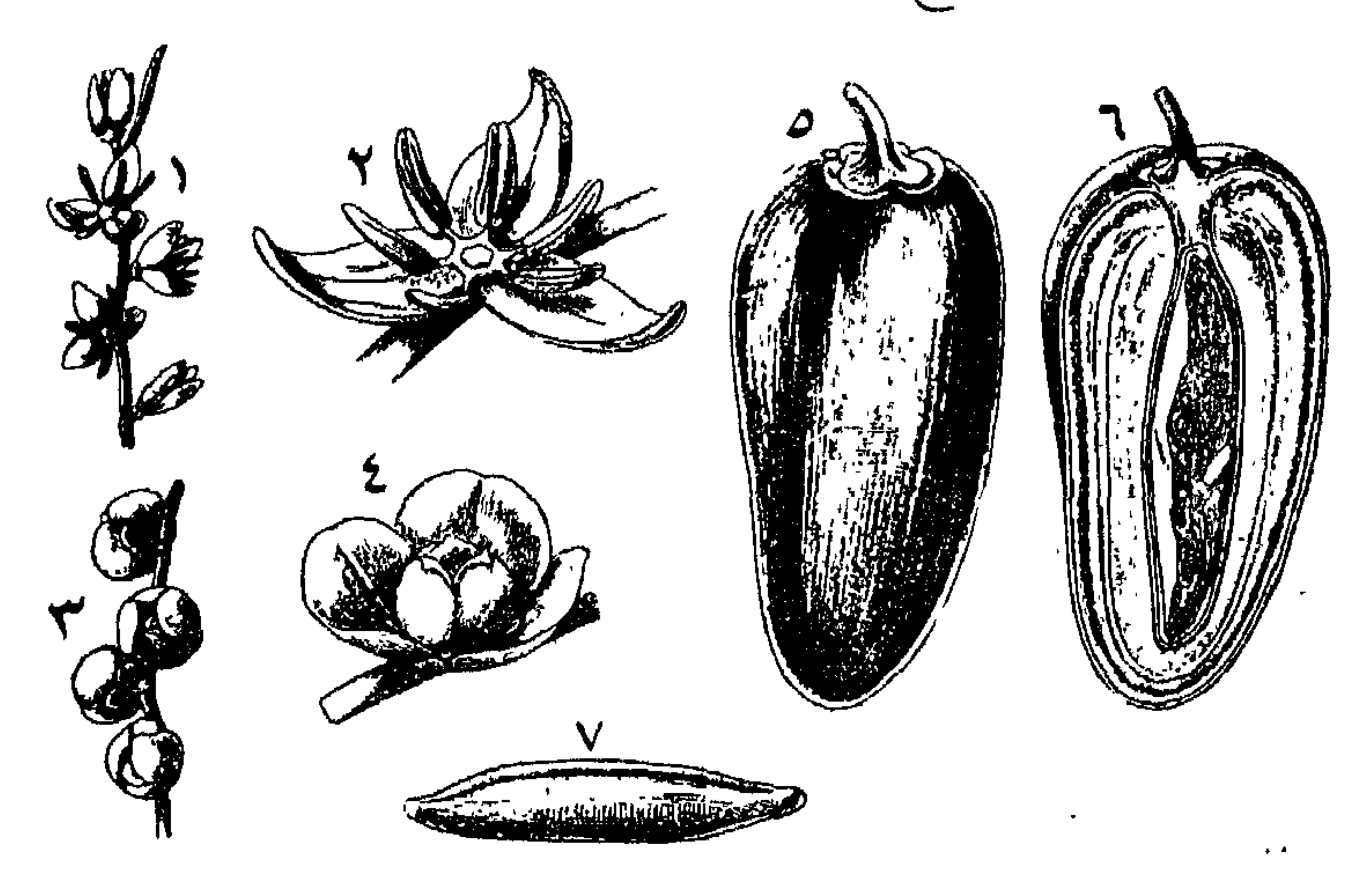
وقد يساعد وضع الأزهار النسبى على الأخصاب. ففى الذرة مثلاً توجد الأزهار المذكرة فى أعلى النبــات ، والأزهار المؤنثة دونها ، فيسقط الطلع بثقله على الزهرة المؤنثة فيخصبها .



(شكل ١٥٩) نبات الذرة
(١) الزهرة المذكرة
(٢) الزهرة المؤنثة

وفى أزهار النبات ثنائى المسكن كالنخيل ، يكون الانسان هو الواسطة فى

الأخصاب ، لحاجته الى الثمرة التى تنفع فى تغذيته . فيقوم الانسان بعملية تأبير النخل ؛ فينقل الطلع من جُفّ[1] النخل المذكر ، إلى النخل المؤنث



(شكل ١٦٠) زهر النخل وثمره
(١) عنقود مذكر (٢) زهيرة مذكرة (٣) عنقود مؤنث (٤) زهيرة مؤنثة
(٥) ثمرة (٦) مقطعها (٧) نواة البلح

هذه هى طرق الاخصاب الشائعة

ومما يلاحظ أنه بعد تمام عملية الإخصاب ، وانعقاد الثمرة، تجذب اليها جميع العصارات المغذية فى الزهرة ؛ فيقف نمو الكأس ، والتويج ، وأعضاء التذكير ، فتسقط جميعها . إلاّ فى أحوال نادرة، يشاهد فيها بقاء الكأس ونموها كما فى التفاح والكمثرى

---

(١) الجف وعاء طلع النخل . وتأبير النخل تلقيحه

الباب الثانى

الحشرات الملقحة

الوسائل : الازهار المتنوعة لبيان ملاءمتها للحشرات المختلفة — الفراشة بنوعيها - انبوبة قمح وكوب ماء — الفراشة البيضاء والكبريتية — بعض أنواع الفراش - نحل فى أنبوبة زجاجية — قرص العسل — شمعه - رسوم تخطيطية - الذباب فى زجاجة — الرسوم اللازمة للاجزاء — نمل — بقره — رسم بعض أنواعه — الزنابير وأنواعها — عش الزنابير الخ

١ — كثير من الحشرات ترحب بها الزهرة — مع العلم بأنها تمتص رحيقها — لتقوم بإخصابها؛ غير أنها تكره استقبال بعضها، وتحمى نفسها منها، وتسلح نفسها لمقاومتها.

تلك هى الحشرات الزاحفة التى تتسلق الزهرة، وتسترق الرحيق، وتزحف بدون نقل الطلع، وخدمة الزهرة، فى القيام بعملية الأخصاب.

ولكى تقى الزهرة نفسها سطو هـذه الحشرات على رحيقها، بلا مقابل، تتسلح بشعر على ساقها، أو نعومة الساق فيها، أو بعصير لزج، أو قشور، أو حراشيف، أو شوك، يعرقل مسعاها، فى سبيل الحصول على الرحيق غصباً ونهباً.

فالنمل العامل [١] (عديم الأجنحة)، يقدر قيمة الرحيق، ويود لو يحصل

---

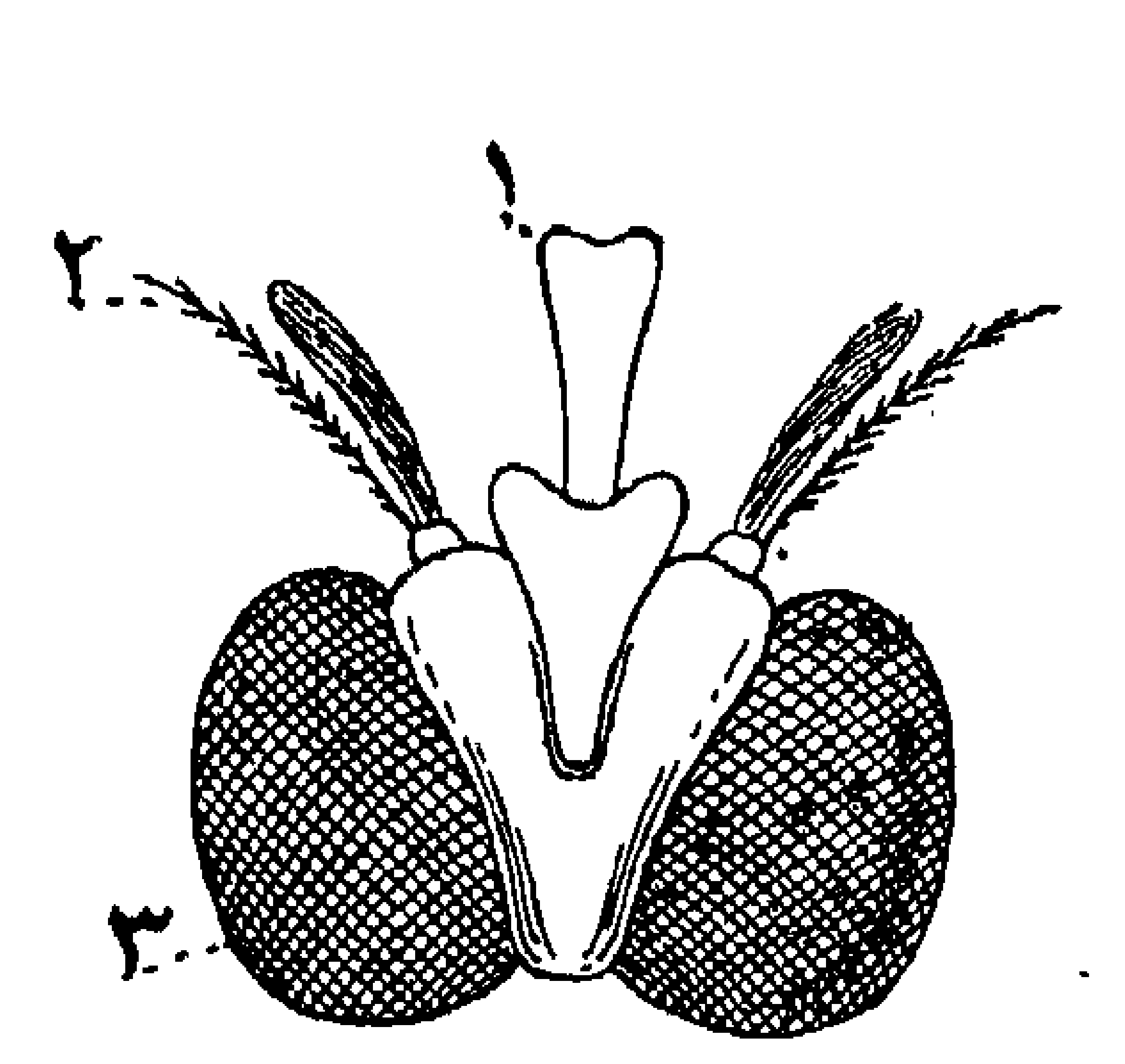
(١) هذا بالنسبة لبعض الازهار وقد شاهدت فى ١٠ يوليه سنة ١٩٢١ النمل على زهرة عباد الشمس لانها تساعد على اخصابها

على جزء منه ، بأى طريقة كانت . ولكنه لا يفيـد الزهرة ، فلا يمكنه الاقتراب منها ، لأنه من الحشرات الزاحفة ، ولكثرة العوائق التى تحول دون دخوله اليها . غير أن بعض النبات يدخر رحيقه فى غدد على أوراقه ، ومنها يمكن النمل ونحوه الحصول على مدخره من القوت

٣ — أما الحشرات الملقحة فتدعوها الأزهار اليهـا ، بلونها البهيج السار ، ورائحتها التى تميزها الحشرات . وتختلف الأزهار أيضاً فى الشكل ، كاختلافها فى اللون . وتتفق فى ذلك مع الحشرة التى تزورها . فالفراشة ، والفراشة النهارية ، والنحل ، والذباب يختلف بعضها عن بعض فى عضو المص عندها . فهو قصير عند بعضها طويل عند الاخر .

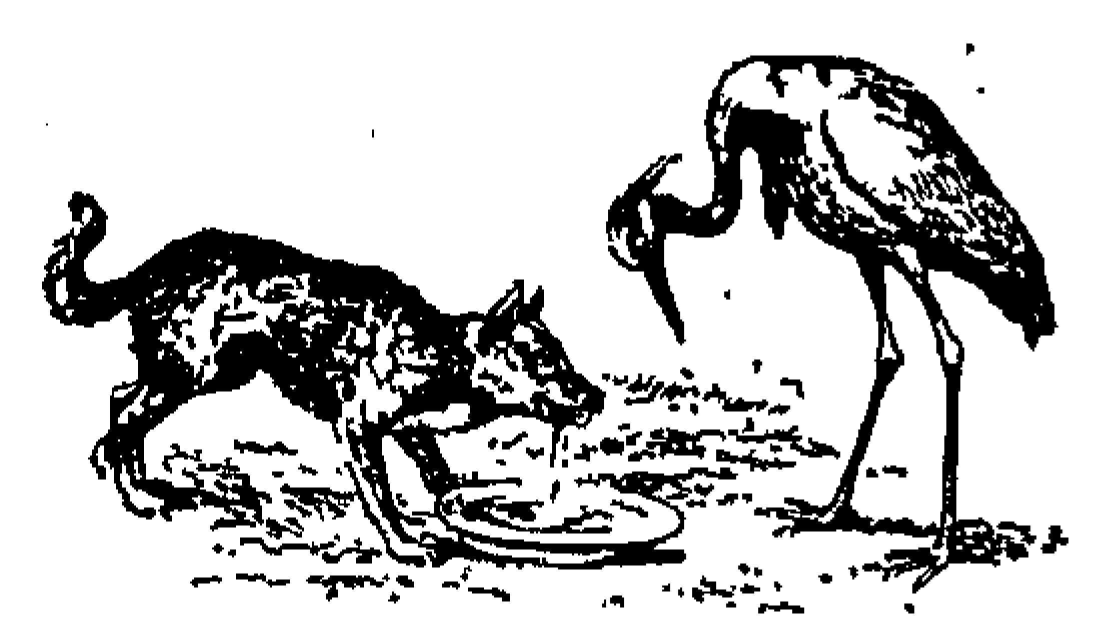


(شكل ١٦١) خرطوم الفراشة



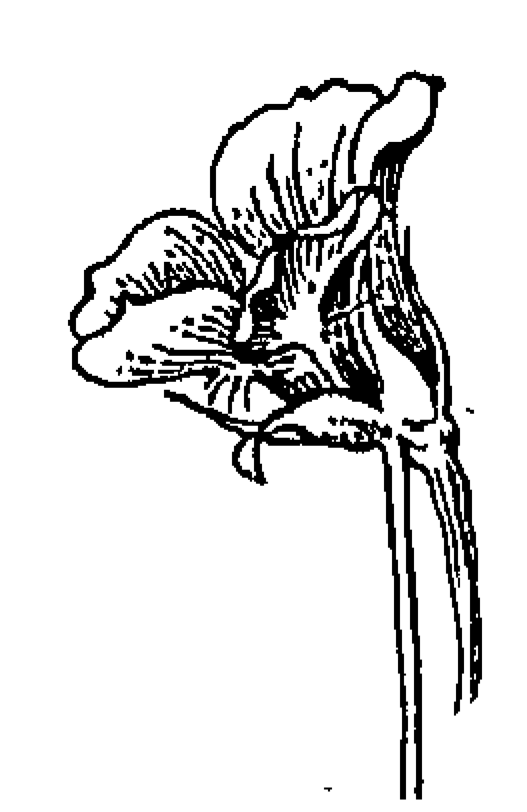
(شكل ١٦٢) لسان الذبابة رقم ١

فالذباب مع زهر اللبلاب مثلاً ، والنحلة بخرطومها الطويل مع البرسيم ، ولا ينفع كل منهما مكان الآخر . (مثلهما فى ذلك مثل اللقلق والثعلب فى حكايتهما المشهورة شكل ١٦٣)




(شكل ١٦٣) الثعلب واللقلاق

وكثير من الأزهار، كأبى خنجر، والبنفسج، له مهماز يدخر فيه

(شكل ١٦٤) زهرة أبى خنجر (شكل ١٦٥ النحلة فى زهرة البنفسج

الرحيق . فلا تنفع فيها غير الحشرات ذوات الخرطوم الطويل



(شكل ١٦٧)
نحلة على برسيم



(شكل ١٦٦)
لسان النحلة رقم ١

و بعض الأزهار تكون وريقات تويجه أنبوبة طويلة، وهناك تختزن رحيقها أما اذا شاهدنا غدد الرحيق فى أطراف وعاء الحبوب ، فاننا ندرك أن هذه الزهرة ميدان الذباب . و بعض الأزهار ذو موقف تحط عليه الحشرة وقت زيارتها ثم تأخذ فى كشف أنبوبة الرحيق حيث تمرغ فى الطلع

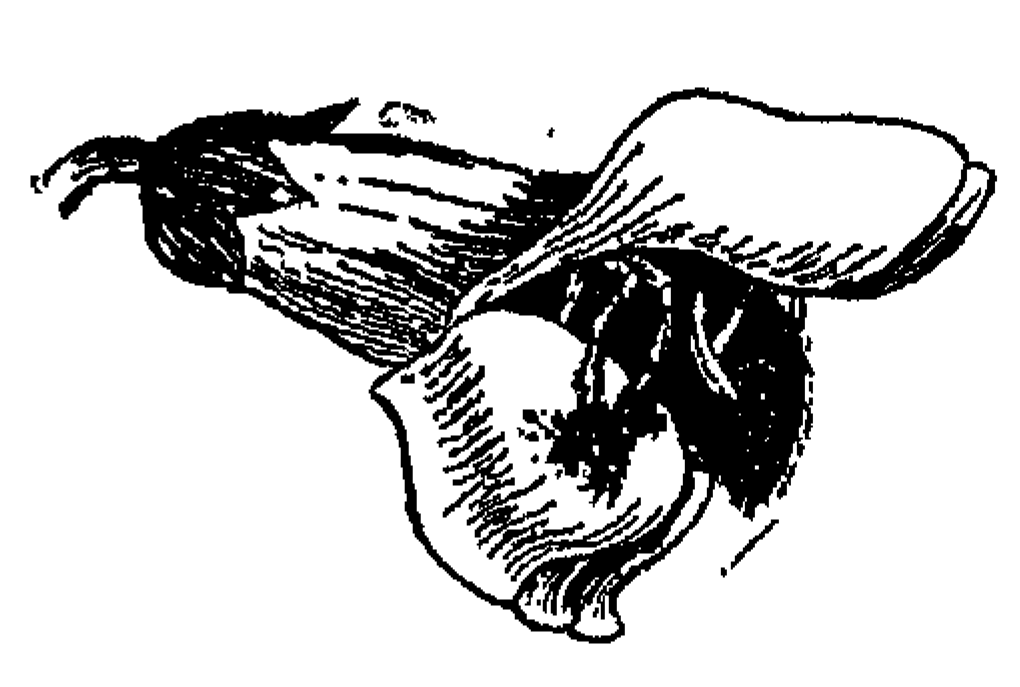
وبعض الأزهار البسيطة الواسعة المفرطحة ، يميل اليها الذباب والخنافس . ومن هنا يمكن مراقبة مثل هذه الحشرة فوق زهرة الخشخاش، تتردد عليها ، وتمرغ فى طلعها

و بعض الحشرات الضخمة يميل الى الأزهار ذات الفوهة الواسعة

٣ — وقد أثبت الاستقصاء أن بعض الحشرات يميل الى بعض الألوان الخاصة ، وينصرف عن غيرها ؛ فاللون الأزرق ، والأرجوانى للنحلة ، وكذلك الأصفر ؛ ويظهر أنها تكره الأحمر الصرف . وقد تزور بعض الأزهار الحمراء اذا اختلط لونها بلون ثان مع وجود علامات تجتذبها كما فى زهرة (حنك السبع)

والزنابير تحب من الأزهار الأصفر المشوب بالسمرة (وهذا هو لونها الطبيعى) والذباب الصغير، يفضل الأصفر الضارب إلى الخضرة

والذباب مع الخنافس ، تزور الأزهار ، وهى من حملة الطلع ونقلته . غير أنها تميل الى الأزهار الكبيرة المفتوحة، أو الأزهار المركبة ، المكتولة ، المكدسة التى تشبه غلاف هذه الحشرات فى دور الجنين فى اللون والرائحة



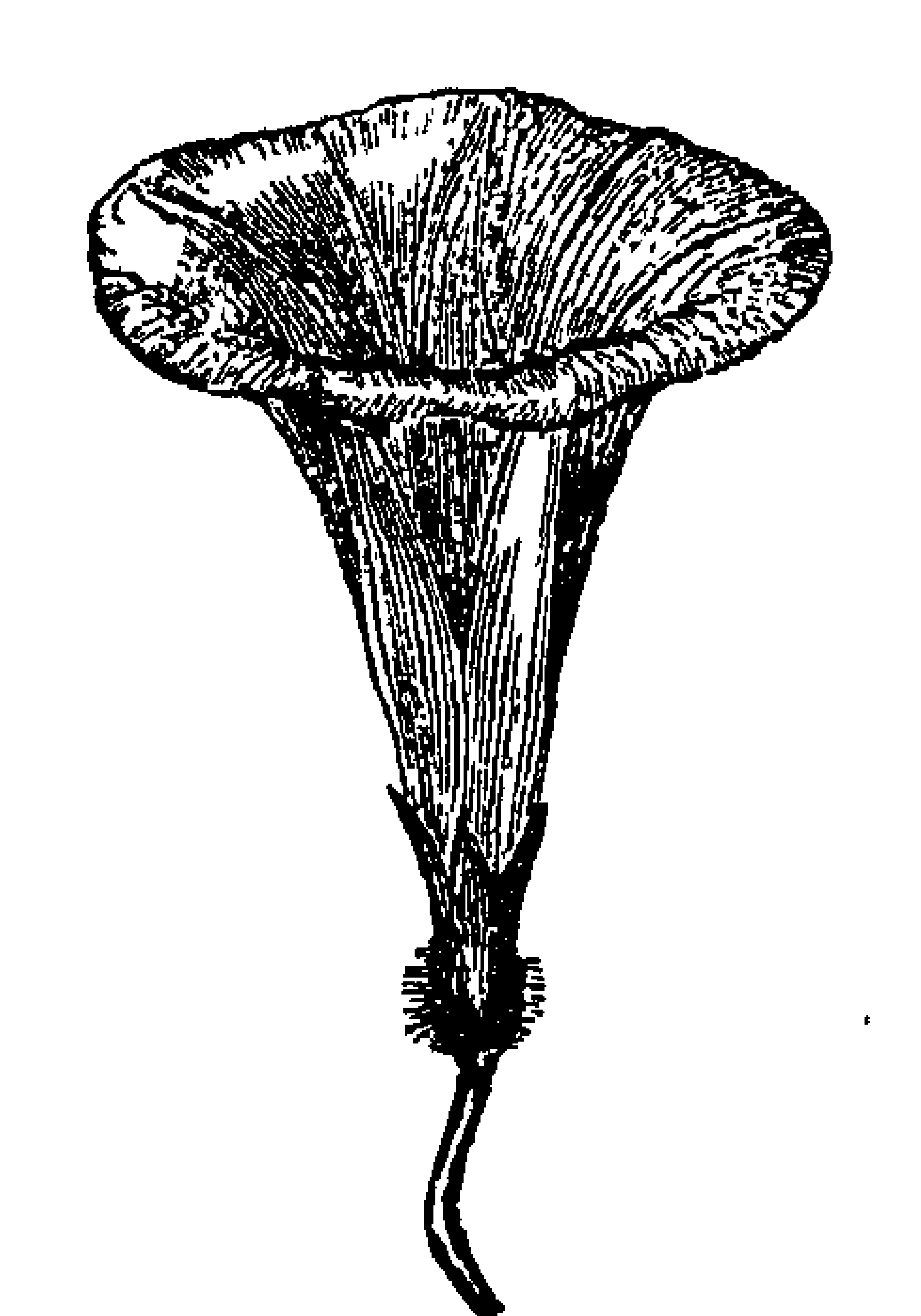
(شكل ١٦٨)
النحلة فى زهرة حنك السبع

والأزهار العميقة، كالبسلة، وزهرة الدخان، لها رائحة تحبها الفراشة والنحل ، ولكن لا يحبها مثل الذبابة

وعلى الجملة فالحشرات مصاصة الرحيق، تشبه فى شكلها أزهارها الخاصة بها

٤ — هذا هو مجمل الكلام فى مناسبة الحشرة للزهرة و بيان الرابطة بينهما

غير أنه قد أخذنا الإعجاب بعملها ، وما تحتويه دروسها ، من أمهات فضائل الأخلاق ، فحملنا ذلك على التوسع فى الكلام عليها بعقد فصول خاصة لكل واحدة منها



(شكل ١٦٩)
زهرة ست الحسن

وليس لنا من غاية ، غير السعى وراء تصوير حقائق هذا العالم العجيب ، الذى يصح أن يعتبر محوراً تسير حوله دروس الأخلاق والتهذيب

ولا يفوت المعلمة انتهاز الفرص فى خلال هذه الدروس، للحث على محاكاتها ، باحتذاء أمثلتها فى حب العمل ، والاقتصاد ، والسعى لمصلحة الجميع، والابتعاد عما لا يجدى، وادخار الفضل من الأشياء لوقت الحاجة اليه، وبُعد النظر فى العمل، والعناية بتربية الجنس ، وغير ذلك من مكارم الأخلاق ، وعالى الشيم . جل الحكيم القدير

(شكل ١٧٠)
زهرة الدخان

ملاحظة : يجدر بالمعلمة فى أوقات الاخصاب ، أن تتردد مع طالباتها على الحديقة ، ومعهن قطع ورق صغيرة ، يهززن عليها الأزهار ، ليشاهدن الكثير من أنواع الحشرات الملقحة المختلفة . وقد يكون من المتيسر عمل ذلك فى الفصل إلاّ أن قطف الازهار ونقلها قد يضيع بعضها

(١)

﴿ أبو الدقيق ﴾

نرى من الأسلم ، أن نطلق هذا الاسم — مع مجازيته — على كل ما يدعوه العامة بالفراش ليليّها ونهاريّها ، اذ لا يجوز أن نتساهل الآن فى وضع الاسماء الحقيقية لمسمياتها وضعاً علمياً

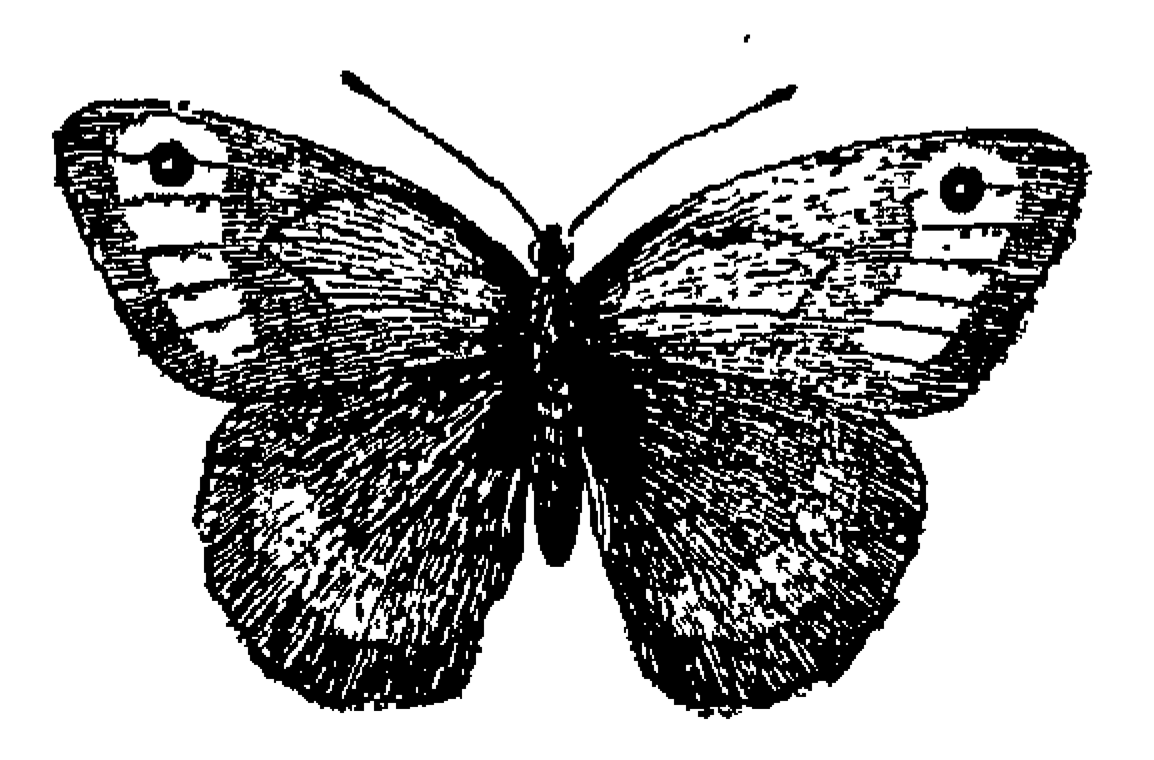
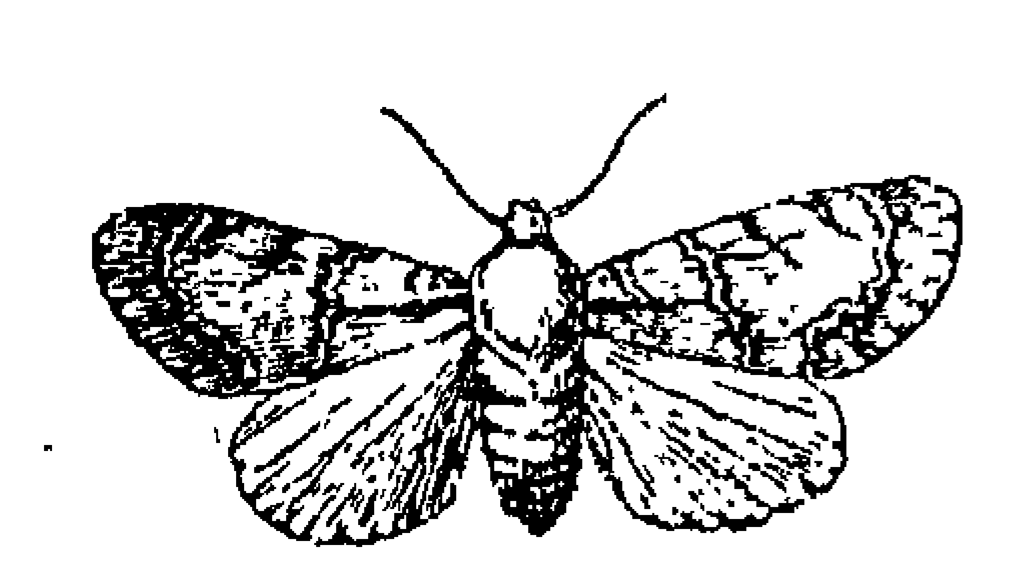
ابو الدقيق من الحشرات ذوات الأجنحة القشرية ، أى المغطاة بطبقة من القشور ، الصغيرة ، التى تلتصق بالأصابع عند امساكها ، كأنها دقيق. ومن هنا جاءت تسميته .

وقد يسميه بعض العامة (الفرفار) ، لكثرة فراره ، ونشاطه فى طيرانه ، وصعوبة القبض عليه .

ويقع هذا الاسم فى الحقيقــة على نوعين متميزين وان كانا فصيلة واحدة وهمــا :

١ — الفراشة التى تهافت على السراج ليلاً وهى الفراشة الحقيقية

٢ — الفراشة التى ترى بالنهار ويحسن أن نقيدها دائماً بالنهارية ونطلق الفراشة فقط على الليلية[١]

(شكل ١٧١) الفراشة بنوعيها

ولما كان الناظر لأحدّ هذين النوعين، قد يُخدع، فيخطئ فى تسميتهما لأنهما من رتبة واحدة، وقلما يدرك الفرق بينهما، رأينا أن نوضح الفروق التى بينهما على الوجه الآتى :

١ — القرنان عند الفراشة النهارية دقيقان وينتهيان بعقدتين ، ولكنهما عند الفراشة أغلظ ، وطرفهما رقيق مدبب وقد يظهر ان ريشيين مع خلوهما من العقدتين

٢ — عند ما تحط الفراشة النهارية تطبق أجنحتها رأسياً ولكن الفراشة تطبقهما أفقياً كما فى شكلى ١٧٢ و ١٧٣

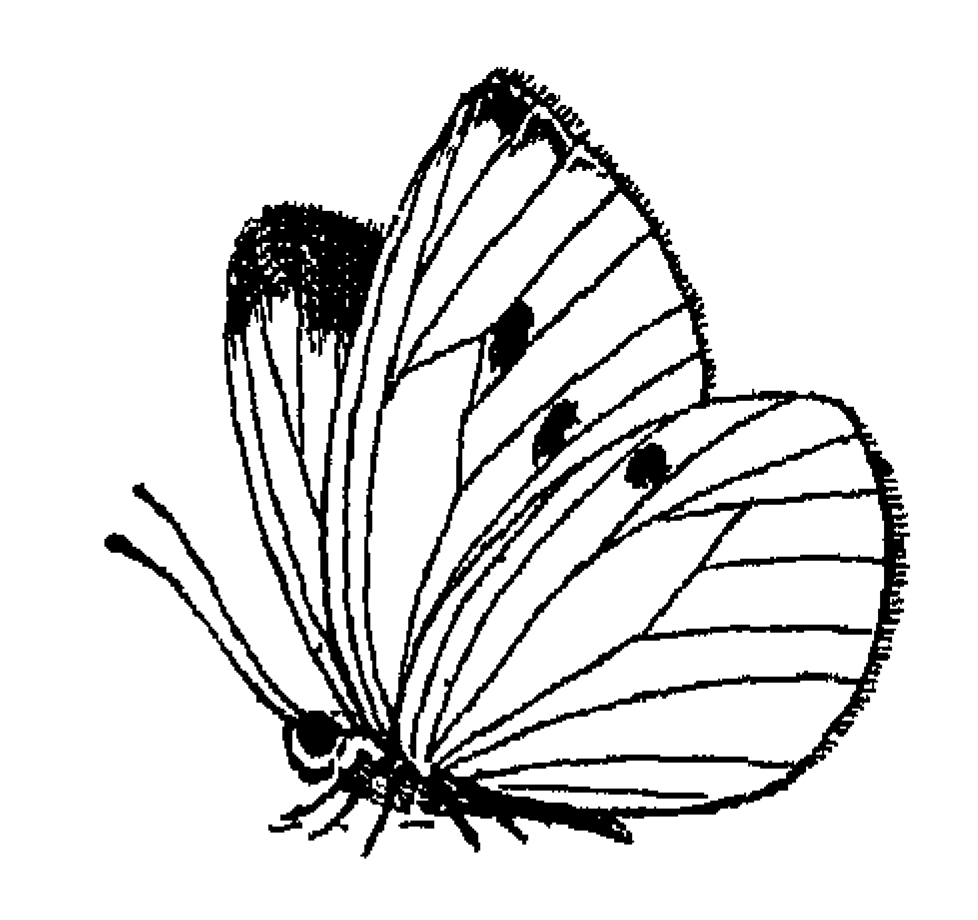
٣ — الفراشة النهارية ذات وسط ، واضح نقط الانفصال ، بخلاف

---

(١) يرى بعض الفضلاء تسمية النوع الاول بأبى دقيق والثانى بالفراشة وهو وان اصاب فى الثانية فقد تجوّز فى الاولى لان الدقيق الذى كان سببا فى تسميته كذلك يوجد فى الفراشة الليلية ايضا



(شكل ١٧٣)
فراشة النمر واقفة



(شكل ١٧٢)
فراشة نهارية واقفة

الفراشة . ولو أن بعض أنواع النهارية يغطى وسطه بغطاء شعرى ، الا انه لأقل اختبار يظهر وسطه واضحاً

هذا، وهناك رابطة عظيمة بين لونيهما، و بين حياتهما، فان الفراشة ذات اللون الكدر، القاتم، من الحشرات الليلية التى تطير ليلاً . بخلاف الفراشة النهارية فانها تطير نهاراً ؛ وتتخذ من بهجة ألوانها ، و برقشتها ، مع بهجة ألوان الأزهار ، ونقوشها البديعة كذلك — وقاية لها من أعدائها . لأنه يصعب تمييزها عن الأزهار نهاراً وهى بقربها ، لتقارب ، بل تشابه لونيهما . وعلى العكس من ذلك ، تتخذ الفراشة من كدرة لونها ، وقاية لها من أعدائها ؛ حيث تطير بالليل ، فتصعب رؤيتها . هذا الى أن الأزهار الليلية ، عديمة اللون البراق ، بل تلائم لون الفراشة

أما أنواعهما فكثيرة . غير أن أصناف الفراشة أكثر من الفراشة

النهارية لأنه عند عثور الانسان على يرقة (دودة)، يكون من المحتمل أنها لفراشة، أكثر مما تكون يرقة فراشة نهارية؛ كما أن الذى يريد الحصول عليها، يجدها بسهولة، وعلى طرق متنوعة. ففى النهار توجد نائمة، على جذع شجرة، أو تحت الورق، أو على سوق الحشائش، أو تحت حجر فى حائط، أو فى شق. وبالاجمال فى مكان مظلم نائمة فى أمان. وفى الليل نجدها تهافت على المصباح، والفانوس. فينشر لها شىء أو شجرة، بقرب المصباح، وعليها مادة سكرية، تطير اليها رغبة فى الحصول عليها. ويمكن بعدئذ أخذها ووضعها فى صندوق (كما سيأتى تفصيله). وكثير منها ضار بالفواكه والشجيرات؛ حيث تجردها يرقتها من أوراقها

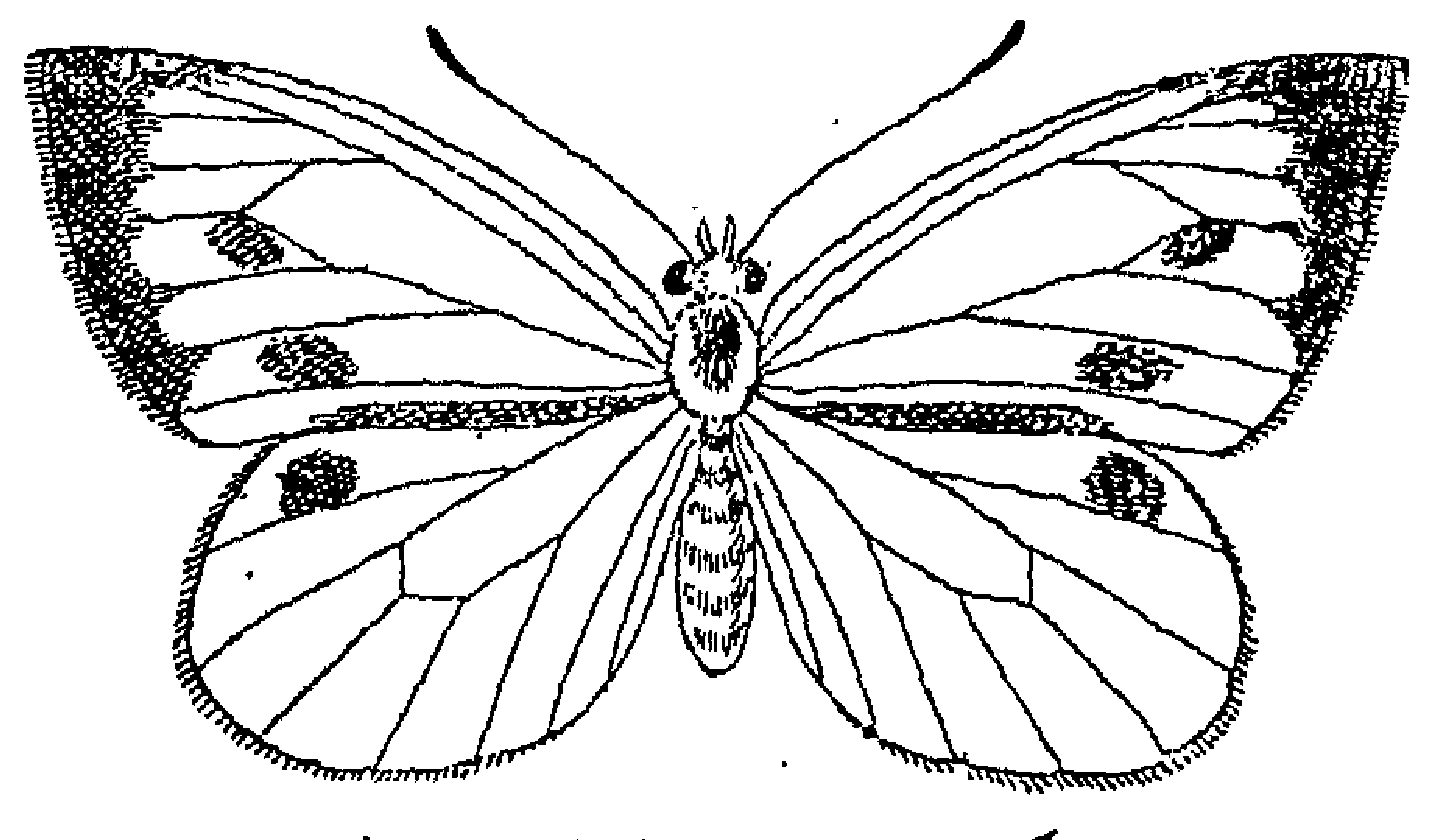
أما الفراشة النهارية، فمن الصعب، والنادر، الحصول عليها. واذا شوهدت طائرة بالنهار، وأريد القبض عليها، تعذر ذلك لطريقتها الخاصة فى الطيران. غير أنه تعمل شبكة خصوصية لصيدها (وسيأتى تفصيل ذلك)

ويحسن بنا أن نشير الى نوعين من الفراشة النهارية، رأيتهما أكثر شيوعاً فى الريف وهما :

١ — الفراشة البيضاء : (شكل ١٧٤) توجد بكثرة فى حقول البرسيم، عند ظهور نواره[1] وكذلك فى الغلال، وبجانبى الطرق، وتمتص رحيق أزهار العليق. ويسميها الانجليز فراشة الكرنب لشغفها عندهم بوضع بيضها على ورق الكرنب.

---

(١) قد شاهدت يوم ٢ من فبراير سنة ١٩٢٢ فراشة واحدة تطير فى حقل برسيم لم يظهر نواره وكان ذلك الوقت باكراً.



(شكل ١٧٤)   الفراشة البيضاء

لونها : أبيض ، ينتهي طرفا جناحيها الأماميين بلون أسمر رمادى .

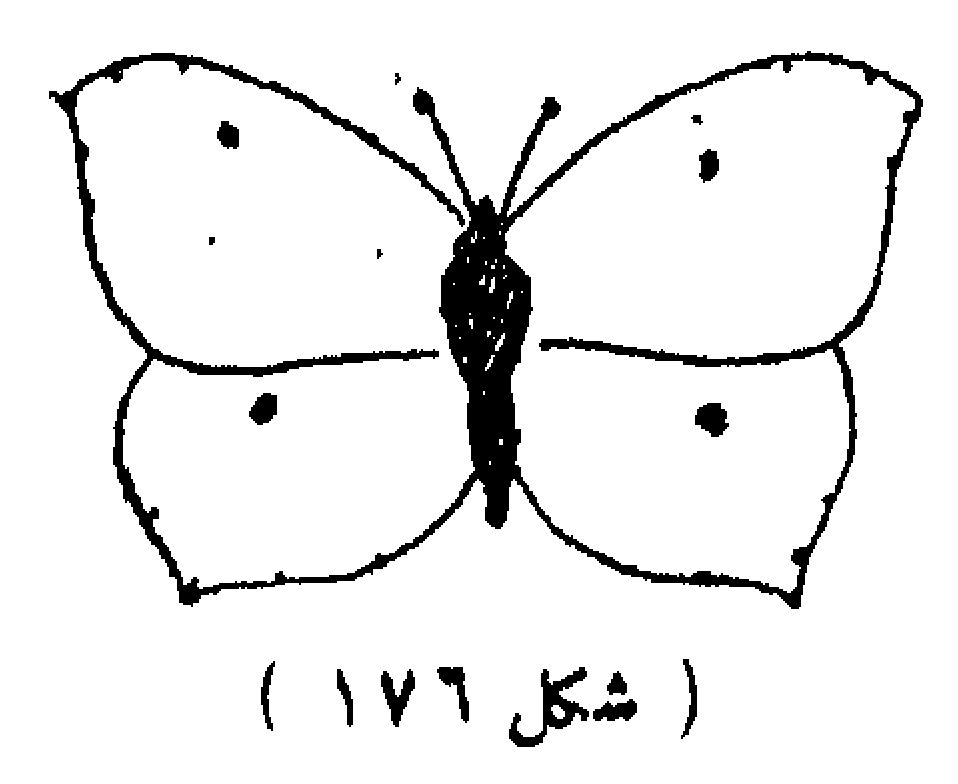
والأنثى منها ، تمتاز ببقعتين سوداوين فى كل منهما . والذكر له مثل ذلك غير أنه فى باطن الجناحين ، ولا يظهر من سطحهما الأعلى

٢ – الفراشة الكبريتية : وهى أندر من البيضاء ، وتظهر بكثرة بعد ظهور الفراشة البيضاء ، بحيث ان الوقت الذى تبتدئ فيه الكبريتية فى الظهور ، تأخذ البيضاء فى الاختفاء . وتزور كثيراً ، الحقول ذات النوار الأصفر ، كالقطن ، والخيار ، والقثاء ، واليقطين (القرع) ، ونحوها. وليس يخفى سبب ذلك مع سبب تسميتها بالكبريتية[1]

(شكل ١٧٥) زهرة العليق.

---

(١) فى ٧/٤/٢٢ فى تلك الجهة شاهدت ثلاث فراشات كبريتية بقرب ترعة، وهذا الوقت كان باكراً بالنسبة لحياتها


(شكل ١٧٦)

لونها : اصفر فاقع كالكبريت . ولها بقعة حمراء فى كل جناح من اجنحتها الأربعة

هذا وأنواع الفراش كثيرة لا يسع مختصرنا هذا ولا ذكر أسمائها وصفاتها

والآن وقد علمنا شيئاً عنهما ، وجب ان نتكلم فى وصف الفراشة النهارية باعتبارها من الحشرات الملقحة بعـد ان علمنا ان كلا النوعين يلقح الأزهار

﴿ الفراشة ﴾

تمريناً لطالبات السنة الثانية ، على صوغ الأسئلة التى هنَّ فى أشد الحاجات اليها ، فى التدريس التمرينى ، رأيت وضع هـذا الموضوع ، وبعض الموضوعات التالية ، فى قالب أسئلة ، مع الإجابة على كل نقطة بعبارة ، تكون أجزاؤها جواباً للأسئلة قبلها

حياة الفراشة :

١ — غذاؤها :

ما الذى عليه قوام الحياة للنبات والحيوان ؟

بماذا يسعى الحيوان للحصول على غذائه ؟

أين تشاهد الفراشة ؟

لماذا تنوعت الأزهار واختلفت ألوانها ؟

ماذا تفعل النحلة عند طيرانها من زهرة الى أخرى ؟

ماذا تفعل الفراشة عند مشاهدتها تطير فى ضوء الشمس ؟

الغذاء قوام حياة الحيوان والنبات . والواسطة فى الحصول عليه عند الحيوان السعى ، إما بالطيران ، أو العَدْو ، أو نحوهما . ولذا نرى الفراشة مسوقة الى الطيران نحو الأزهار ؛ فهى دائماً تُرى حول الأزهار التى تجتذبها اليها بألوانها الجميلة ، ورائحتها الذكية . وتتردد عليها ، وترفرف حولها ، وتقف فوقها ؛ ولا ترى بعيدة عنها الاّ نادراً . ولا يغيب عنا زيارات النحل لهاتيكن الأزهار التى تمتص رحيقها ، ويعلق بها هباؤها ؛ وهذا الرحيق هو غذاء الفراشة أيضاً فاذا شوهدت تطير فى ضوء الشمس كأنها تضيع وقتها ، فهى بذلك تسعى فى طلب قوتها بين ثنايا الأزهار كما تفعل النحلة

٢ — حياتها القصيرة :

كم تمكث الأزهار ؟ هل توجد شتاءً ؟

لماذا لا ؟ ما الذى يبعثها من مرقدها ؟

اذا حاولت الفراشة أن تعيش فى الشتاء فماذا يحصل لها ؟

خلق الله الفراشة لتعيش فى الأيام الزاهية ، الزاهرة المشمسة ، وتموت قبل أن يأتى الخريف ، فتكون قد قضت حياتها القصيرة ، جوّالة ، متمتعة بأشعة الشمس الذهبية ، وماتت بعد أن تكون قد وضعت بيضها

٣ — مسكنها :

لماذا يتخذ الحيوان مسكناً ؟ هل تعيش الفراشة طويلاً ؟
فى أى الأيام من السنة توجد ؟ هل تحتاج لمأوى ؟
لماذا لا ؟ كيف تبيت الفراشة ؟

يتخذ الحيوان مسكناً يأوى اليه . وليست الفراشة فى حاجة الى ذلك، لقصر حياتها ، ولوجودها فى الصيف والربيع، فتقضى ليلها مستريحة البال، نائمة على زهرة أو ورقة ، لا تخشى برداً ولا ألماً

٤ — وضع البيض :

كأن الفراشة لم تخلق إلاّ لتضع بيضها . فهى لا تتعب فى حياتها الاّ من أجل ذلك بعد حصولها على الغذاء

والفراش أنواع متعددة وكل نوع يضع بيضه فى مكان مناسب . و بعد أن تبيض الفراشة تموت قبل ان تكون أماًّ لأن أولادها لسنَ فى حاجة اليها ، اذ تركتهنَّ فى مرعى خصيب لائق بهنَّ ، فاذا ما خرجت اليرقة من البويضات وجدت الغذاء حولها

٥ — أعداؤها :

بعض الطيور يأكل الفراشة غير أنها لا تقدر على الحصول عليها دائماً

استعدادها لهذه الحياة :

١ — « خرطومها » :

أين طعامها ؟

متى توجد الأزهار ؟

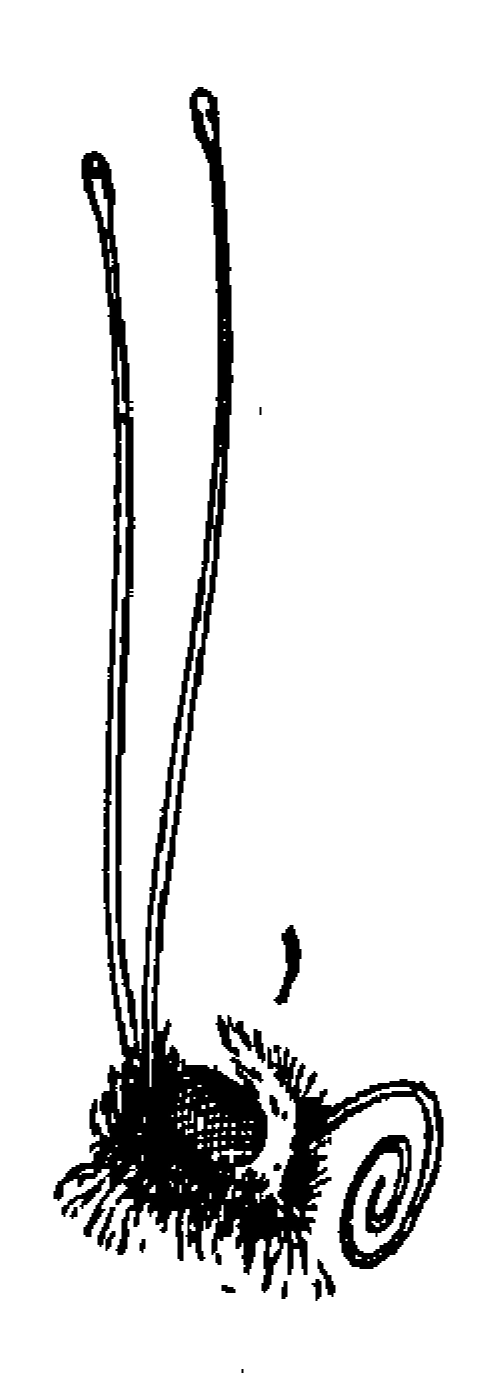
أين يوجد عصير الأزهار ؟

هل يمكن الفراشة أن تدخل فى انبوبة الزهرة ؟

كيف يمتص الانسان الماء (والمثلجات) بأنبوبة القمح ؟

هل تحتاج الفراشة الى أسنان ؟

لماذا لا ؟



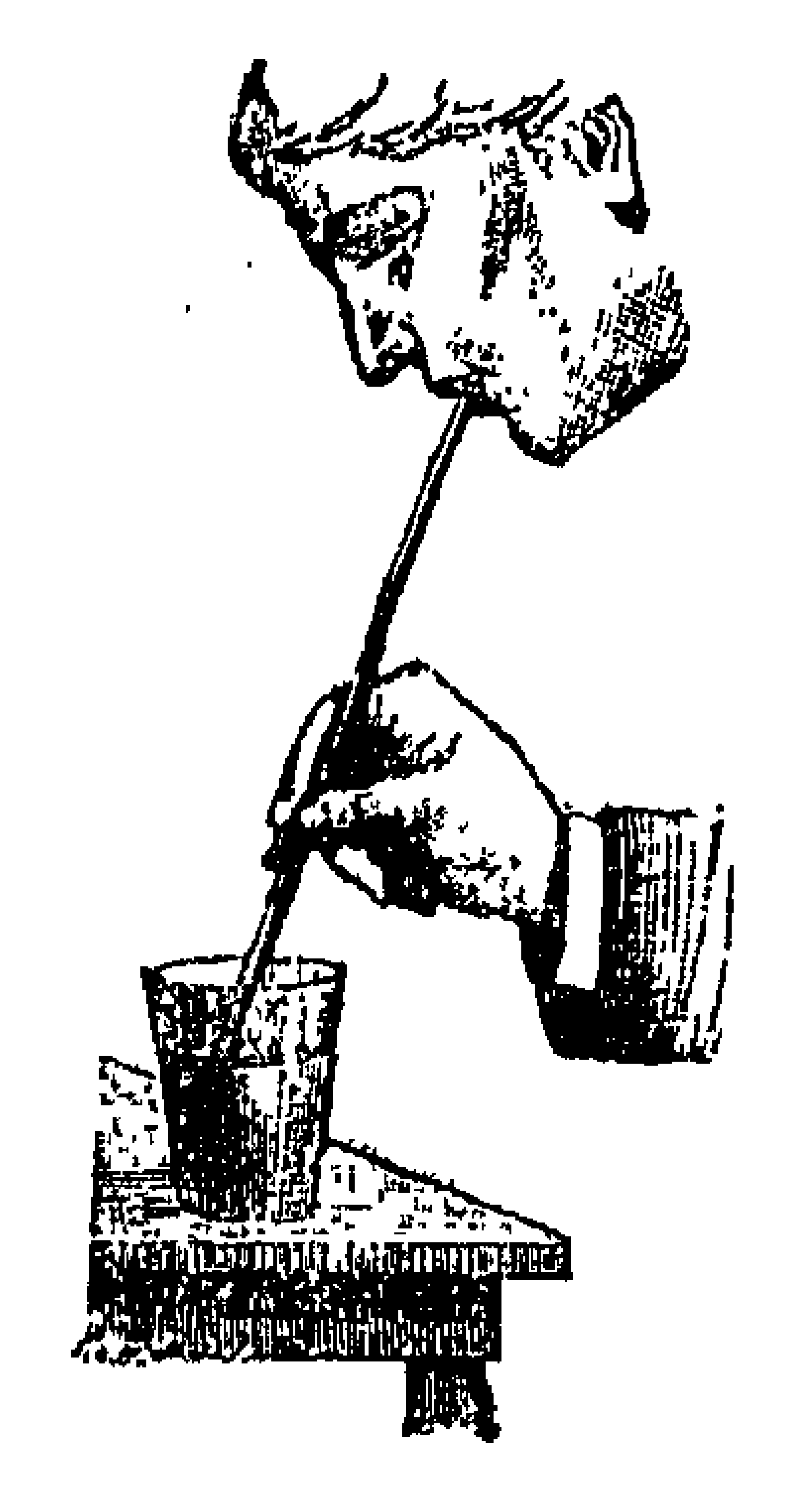
(شكل ١٧٧)

(١) رأس الفراشة البيضاء وفيه يرى الخرطوم الملتوى والقرنان المقعدان



(شكل ١٧٨)

(٢) رأس فراشة الشقراق وفيه يرى الخرطوم المصاص الملتوى


(شكل ١٧٩)

طعام الفراشة عصير الأزهار ، حينما توجد في فصلها ، ولا يكون الرحيق عادة الاّ في قاعدة الزهرة؛ وليس يمكنها أن تدخل في الزهرة لكبر جسمها وانبساط أجنحتها؛ ولذا تستخدم لسانها الطويل في تناول غذائها . فاذا أرادت الطعام، وقفت على زهرة ، وأدخلت لسانها فيهـا ، وامتصت العصير ؛ كما يفعل الانسان عند امتصاص الماء والمثلجات بأنبوبة القمح . وبعد أن تنتهي من ذلك تلوى خرطومها كما كان ، مثل النحلة بعد تناول غذائها ولما كان غذاء الفراشة عصيراً لم يكن لها حاجة الى الأسنان

٢ — أجنحتها اللطيفة الجميلة :

كيف تسعى الفراشة للحصول على قوتها ؟ كم جناحاً لها ؟

ما شكلها ؟ ماذا يوجد فيها من العلامات ؟

بأي جزء من جسمها تتصل هذه الاجنحة؟ ما لونها ؟

بواسطة الطيران تحصل الفراشة على قوتها . والذى يساعدها في ذلك أجنحتها ، الأربعة ، العظيمة ، التي تختلف في الشكل ، والحجم ، واللون . وتتصل بالجزء المتوسط من جسمها

٣ — كيفية طيرانها الخاص :

كيف تطير الفراشة من زهرة الى اخرى ؟

كيف يجرى الطفل المُطارَد فى الألعاب ؟

هل للفراشة أعداء ؟ ‏ ‏ ‏ ‏ ‏ من هم ؟

ان الفراشة لا تطير على استقامة واحدة ، بل تميل ذات اليمين وذات الشمال ، وتعلو تارة ، وتنخفض اخرى ، خوفاً من انقضاض اعدائها عليها واسنا نجهل شغف الأولاد بالقبض عليها ، ورغبة بعض الطيور فى أكلها

٤ — عيناها المركبتان :

كثيراً ما يحاول الأولاد القبض على فراشة واقفة . فلا تكاد أيديهم تصل اليها حتى تطير ؛ لأنها رأتهم من الخلف وان لم تحرك عينيها . لأن كل عين مركبة من كتلة من العيون ، ترى فى جهات متعددة فى وقت واحد ، وذلك أكبر معين لها على الإفلات من يد عدوها

٥ — أرجلها :

ماذا تعمل الفراشة حينما تصل الى الزهرة ؟

فيمَ تستعمل الفراشة أرجلها ؟

علامَ تحط الفراشة ؟ ‏ ‏ ‏ ‏ ‏ هل تمشى كثيراً ؟

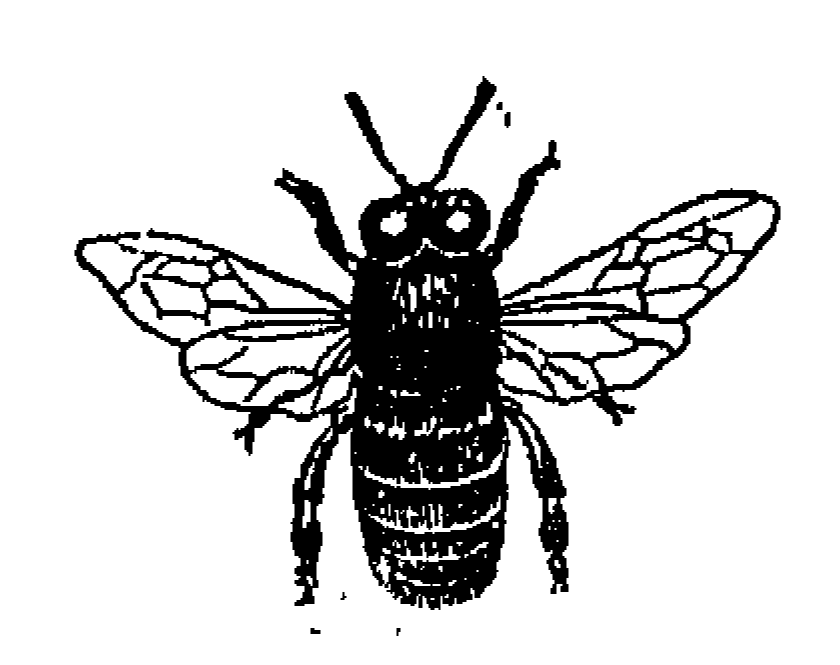
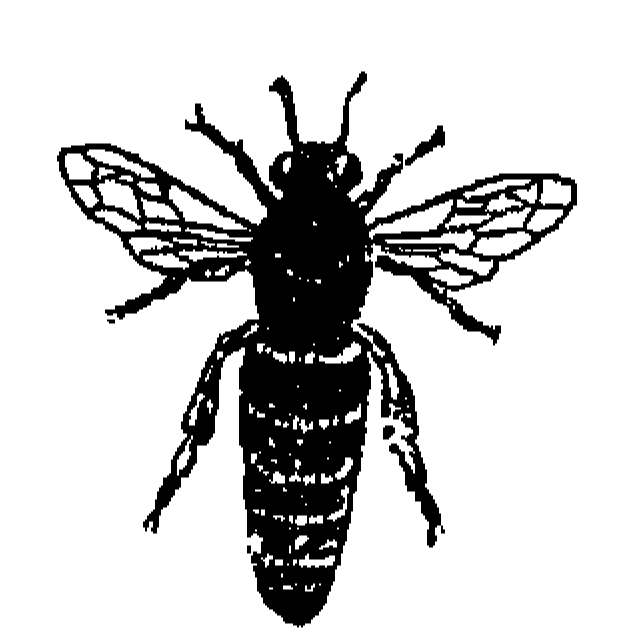
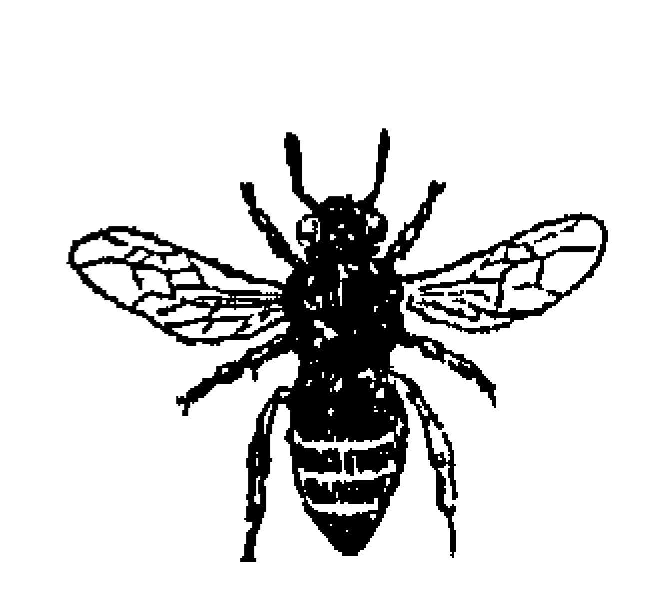
كم أرجلها ؟ ‏ ‏ ‏ ‏ ‏ وأين تتصل بجسمها ؟

تستريح الفراشة على الزهرة حينما تريد امتصاص رحيقها فتقف على أرجلها الست ، الضعيفة ، المتصلة بمتوسط الجسم . وتستعمل أجنحتها فى الطيران لأنها لا تمشى إلاّ نادراً

(٢)

﴿ النحل ﴾

لكل مجموعة من النحل ثلاثة أنواع وهي اليعسوب (الملكة) ، والذكور ،

(شكل ١٨٠) أنواع النحل

والعملة . وتختلف في العدد ؛ فالخلية بها يعسوب واحد فقط ، وبضع مئات من الذكور ، وعشرات الألوف من العملة . وذلك الاختلاف على حسب سعتها ، وبالنسبة لأيام السنة أيضاً

اليعسوب (الملكة)

يلاحظ طول مؤخرها لاستعدادها لوضع البيض ، بخلاف النوعين الاخرين ، وقصرُ أجنحتها كذلك ، لأنها تقضي حياتها داخل الخلية

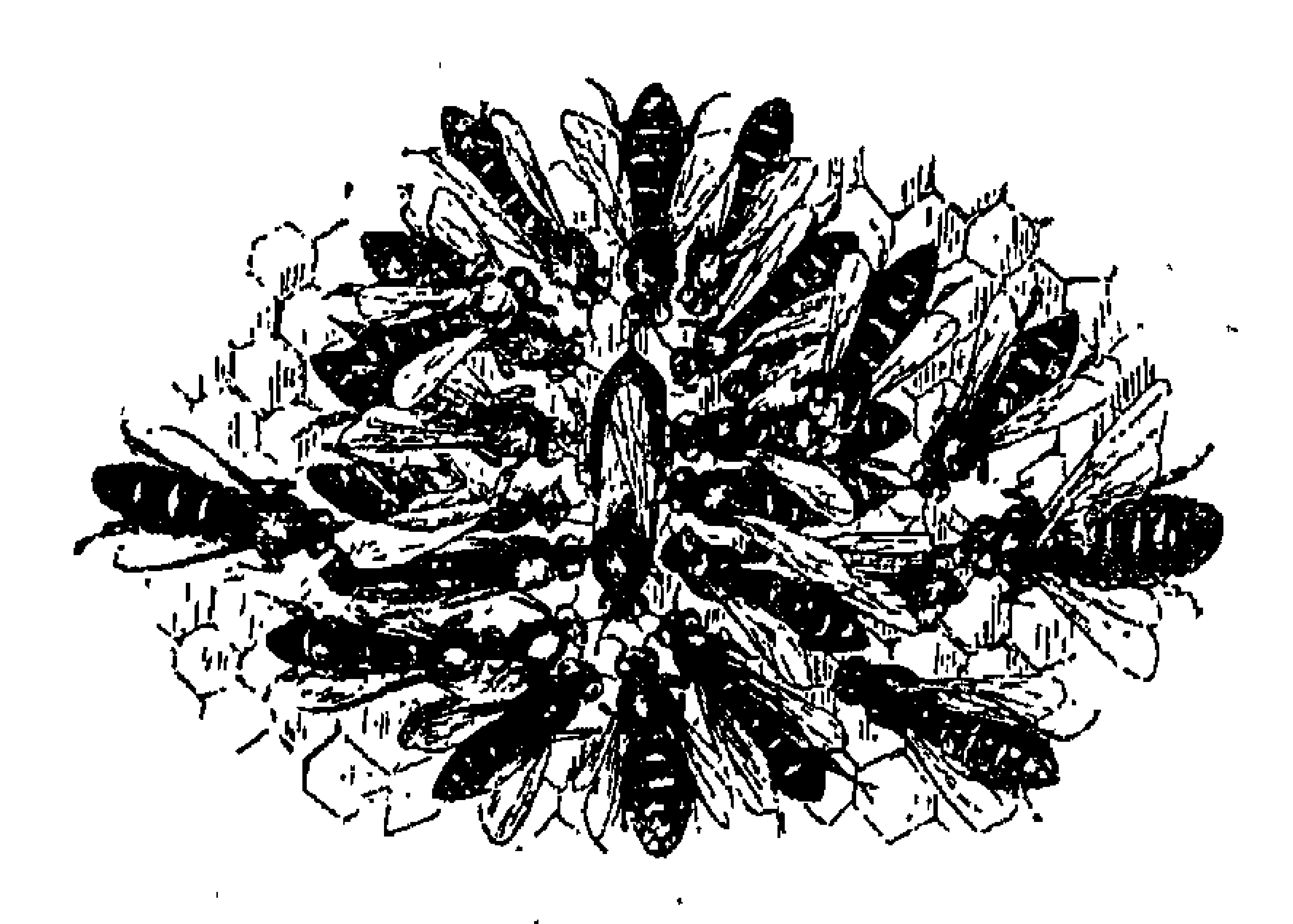
ويعرف اليعسوب بالملكة ، لأن لها آلافاً من الرعايا تؤدي واجب احترامها . ويُظن لأول وهلة من هذه التسمية ، أنها تعيش في الخلية عيشة سعيدة ، سارة ، ولكن الأمر ليس كذلك ؛ وقد وضع عليها هذا اللقب خطأ ؛ لأنها لا تعيش بين النحل كما يعيش

(شكل ١٨١)
اليعسوب

ملوكنا وملكاتنا بيننا . والأجدر بها أن تسمى أمّ الخلية ، لانها والدة كل نحلة فيها تقريباً

وهى لا تترك مدينتها (الخلية) الاّ فى حالة أو ثنتين للإخصاب ، وتمضى معظم حياتها فى ظلام الخليــة ، وتضع فى اليوم نحو ألفى بيضة ، تودعها عيون الأقراص

ويقوم بخدمتها واطعامها، الخَدمة الملكية . كما أنها تنظفها وترشدها الى الأقراص ؛ واذا ساعدتنا الظروف على رؤيتها ، نجدها على القرص وحولها



(شكل ١٨٢) الملكة وسط خدمها

نحو دستجة من النحل ، هى خدمها التى تواجهها دائماً ، وتأبى أن توليها ظهرها تأدباً . ويُعنى بالملكة عناية فائقة ، فتُحرس ، وتُخدم ، وتُطعم ، وتقدم العملة حياتها فداء لها ، اذا لزم ذلك

الذكر :

ليس كبيراً كاليعسوب ، وان كان منظره ضخماً . وليس له حمة

كاليعسوب والعملة ؛ ولذا يزحف على يد الانسان بدون انتظار اسعه مهما أغضبه

ومعيشة الذكر رخاء وراحة ، لأنه لا يعمل عملاً فيها ؛ فلا يجمع هباء النبات ، ولا رحيق الأزهار ، بل تطعمه العملة ؛ واذا أراد الاستزادة من الطعام تغذى مما فى الخلية . ويتخذ من الخلية ركناً لطيفاً ، بعيداً عن جَلَبة المدينة (الخلية) ، وينام هناك حتى منتصف النهار ، حيث يخرج منها بعد تناول الطعام ، وهو يشق صفوف العملة ، ويحدث حركة بين باقى النحل ، ولا يبالي بالمسس ويقلب الرعاة الآتية من الحقول فى طريقه ؛ ويطن طنيناً عالياً ، طائراً الى بعض الأزهار البعيدة جداً ، يشمس نفسه هناك . وقبل أن يمضى وقت العصر ، يعود الى الخلية فيتعاطى الغذاء مرة ثانية ، ثم ينام الى اليوم الثانى

وهذه الحياة حياة كسل ، ولا بد أن تنتهى ككل شيء لذيذ ، فى وقت قريب ، فلا يأتى الشتاء حتى تنقض الجلادة المعينة من قبل النحل ، فتعدم الذكور وتنتهى حياة الرخاء بالقصر والفناء ، غير مأسوف عليها من العملة التى أساء اليها

(شكل ١٨٣)

(شكل ١٨٤)
حمة النحلة فيها الجزء الاسود غدة السم المتصلة بها

العملة :

أصغر النحل ، ولكنها تؤدى عمــلاً عظيماً . وأنه وان كان بالخلية عشرات الألوف من العملة ، إلاّ أن كل واحدة لها واجبات تؤديها . فكلها مشغول وكلها يعمل ؛ كأن مستقبل الخلية يتوقف على عملها وهو الواقع . ويخيل لنا كأن كل عامل ينافس الآخر بسعيه ، وملء حياته بالعمل . فلا مجال للكسل فى الخلية . واذا أصيبت نحلة بعطل ، يجعلها غير قادرة على أداء عملها ، مهما كان سببه ، يحكم عليها بالإعدام ؛ لأن مدينتها مملوءة بالأفواه المفتوحة . وهذا العمل وان كان ظاهره القسوة ، إلاّ أنه يلزمنا التسليم بأنه اقتصادى

(شكل ١٨٥)
العامـلة

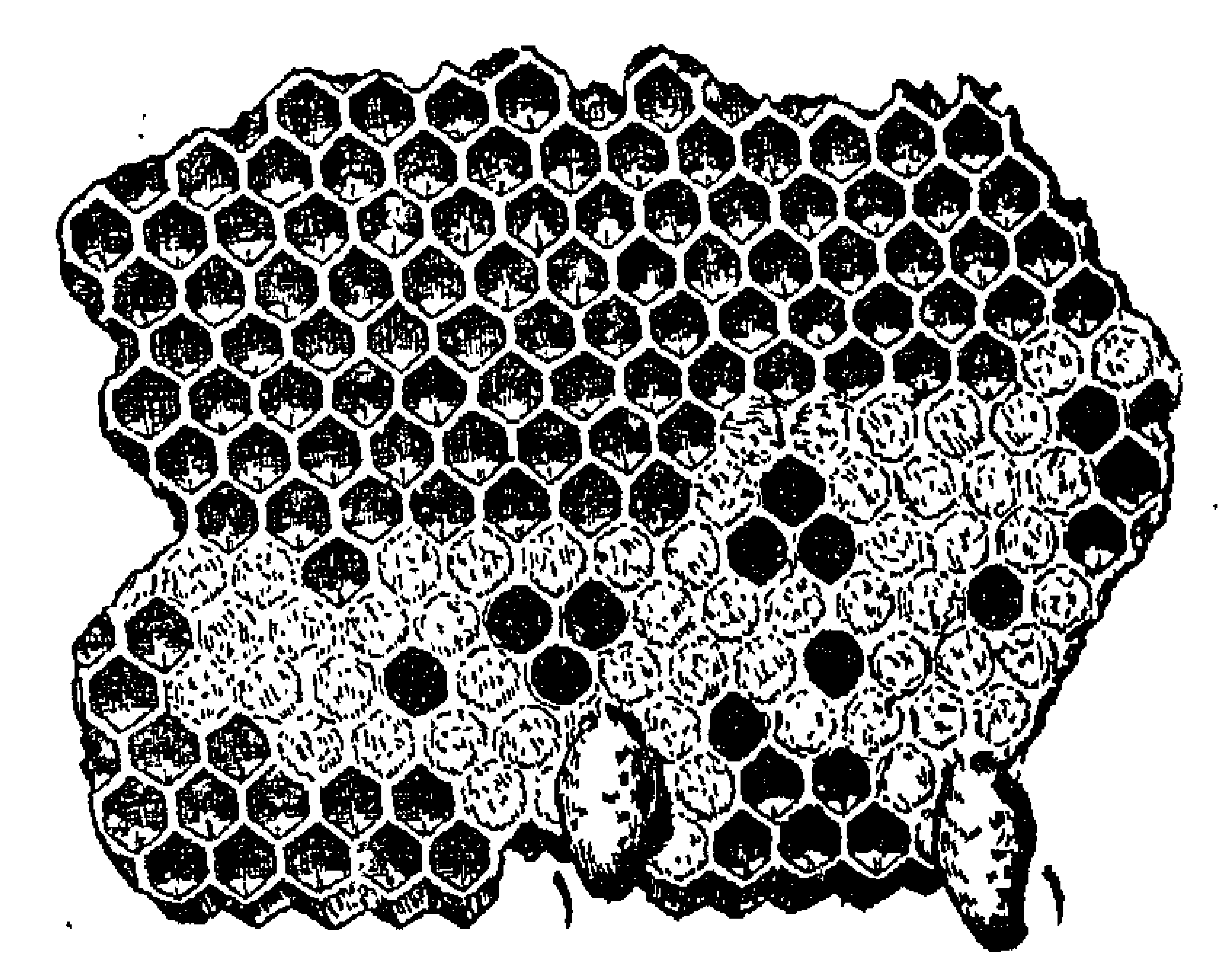
وواجبات العملة عديدة متنوعة : منها السقاء الذى يمد الخلية بالماء ، والمربيات التى تربى الصغار ، والرعاة التى تجمع هباء الازهار ورحيقها ، ومنها البناء ، والمعمارى ، والمهندس ، والكيمائى ، والجندى ، والزبال ؛ كما أن بعضها خدم للبيت ، وآخر يقوم بالتهوية الخ . وبالاجمال لكل نحلة عمل خاص ، عندها استعداد لأدائه ، كما يظهر من عملها . فليس بينها شقاق ولا نزاع على من ستجمع الهباء ، أو ما يقوم بحراسة الخلية ، أو غير ذلك . لأنها كلها مرتبة ، ومرتبطة بقانون غريب ، وسر عجيب . هـذا ولما كانت العاملة هى من الحشرات الملقحة وجب أن نشرح عملها تفصيلاً وما أمدتها به الطبيعة من الاستعداد لأداء هذه الأعمال

حياة العاملة :

تقضي العاملة حياتها في الخدمة . وتؤدي من الأعمال صنفين : الأول يختص بشخصها ، والثاني يعود على غيرها . فالاول هو طيرانها من زهرة الى أخرى ، للحصول على رحيقها الذي تمتصه بلسانها الطويل ، ثم تدخله في غدة الشهد ، فيتحول العصير الى عسل ، تتغذى ببعضه وتخزن ما يبقى في الخلية ، قصد ادخاره لوقت الشتاء ، حيث تنعدم الأزهار . وهذا ما ما تجنيه النحلة من عملها طول اليوم . أما ما تعمله لغيرها فينحصر في أربعة أمور :

١ — عمل عيش النحل : علمنا غرام النحلة بجمع هباء النبات (الطلع) ، وامتصاص رحيق الأزهار ، فهي تمزجهما معاً ليكون طعام الديدان (صغار النحل) وهذا ما يسمى عادة بعيش النحل

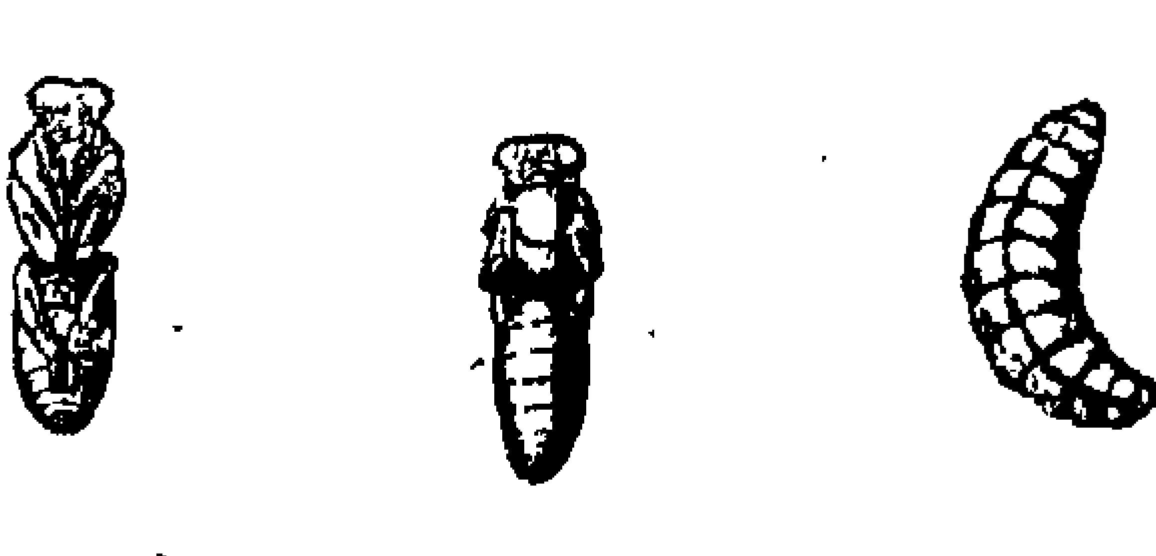
٢ — عمل أقراص العسل : تعرض المعلمة قرص العسل ، وتناقش في وصفه ، وعيونه المسدسة ، وفائدة اتخاذ هذا الشكل ، وأنه أدعى للاقتصاد في الشمع والمكان شكل ١٨٦ . ثم تخبرهن أن هذه الأقراص تتكوّن من العسل والشمع . وقد علمنا كيف يتحول عصير الأزهار الى عسل ، في الغدد الخاصة في جسم النحلة . وأما الشمع فانه يوجد في أسفل مؤخر جسمها غدد ، يستحيل فيها العصير الى شمع . وذلك أنه اذا ملئت هذه الغدد ، فاض منها الشمع على شكل قشور ، تزيلها النحلة برجليها الخلفيتين وتجعلها صالحة —



(شكل ١٨٦) قرص النحل (١) الخلايا الملكية

باستعمال فمها مع الأرجل الأمامية – لبناء الأقراص ، وتكوينها على شكلها المعروف . وهذه الفرقة من النحل تختص بهذا العمل كالبنائين عندنا . أما العيون التي في القرص ، فهي حُجَر ، تستخدم لوضع البيض فيها ، وتربية الصغار . فاذا ما أخلاها النحل بعد نمائه ، كانت مخزناً للعسل ، الذي يُدّخر لوقت الشتاء (ومن هنا ندرك السبب الذي من أجله يُؤخر قطف العسل عندنا حتى يتم نضج النحل و بلوغه)

٣ – تربية صغار النحل : تحرس المربيات البيض ، وتراقبه . و بعد



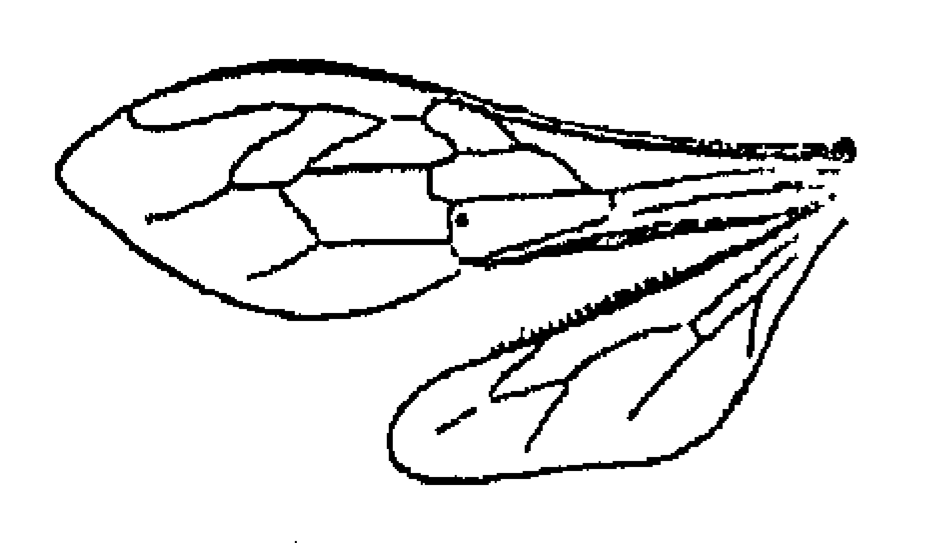
(شكل ١٨٧) (الدودة والحوريات)

ثلاثة أيام تظهر الديدان فتغذيها بخبز النحل . و بعـد خمسة أيام تصنع أغطية للعيون ، وتغلق عليها هذه الأبواب و بعد عشرين يوماً تتغير حال الدود الى نحل فيزحف من العيون ، وتطعمه العملة يوماً أو نحوه ، حتى تقوى هى على العمل

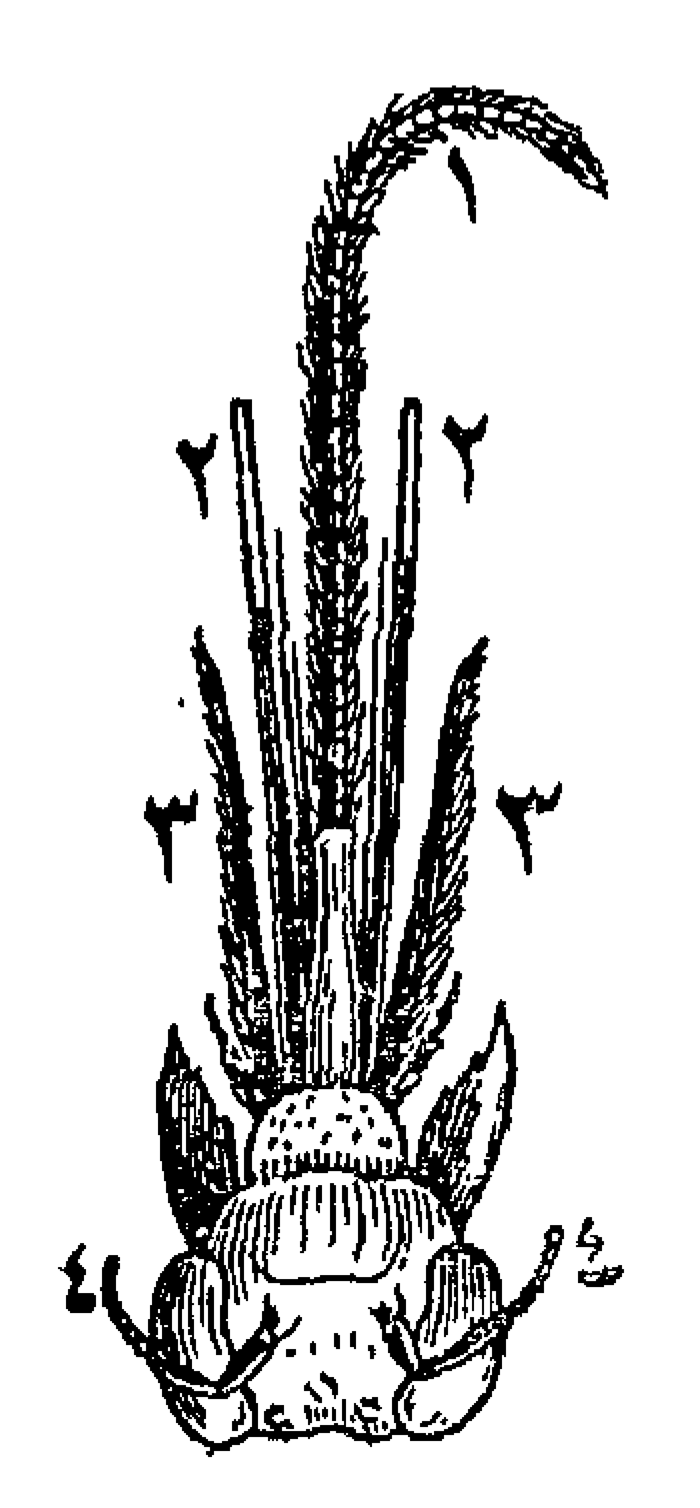
٤ — حماية الخلية والملكة : يحرس الملكة حرس ملكى يقرب من ١٢ ، يرافقها أينما تذهب ، فى أنحاء الخلية . و بعض النحل يحرس بابها حتى لا يدخلها معتد ، أو فضولى ، كالذباب والعثة . وبالأجمال فبعضها يجمع الهباء والعصير ، والآخر يربى الصغار ، وفريق حراس ، الى غير ذلك حتى أن الخلية تشبه المدينة التى تسرى فيها الحركة والنشاط

استعداد العملة لحياتها هذه :

١ — أجنحتها : تحتاج العـاملة الى زوجين قويين من الأجنحة ، والجناحان المقدمان اكبر من الخلفيين ، وهذه الاجنحة رقيقة ، لطيفة المنظر ؛ وفى وقت الطيران يشتبك كل جنـاحين فيكونان كأنهما جناح واحد . ومن دلائل قوة هذه الأجنحة ، حمل جسم النحلة مدة طويلة ، يومياً ، من مكان لآخر ، حيث يسمع لها صوت وقت طيرانها فى الجو . (وهنا تقارن الطالبات بينها وبين جناحى الذباب وأجنحة الفراش من حيث العدد والحجم بالنسبة للجسم وكذلك اللون)



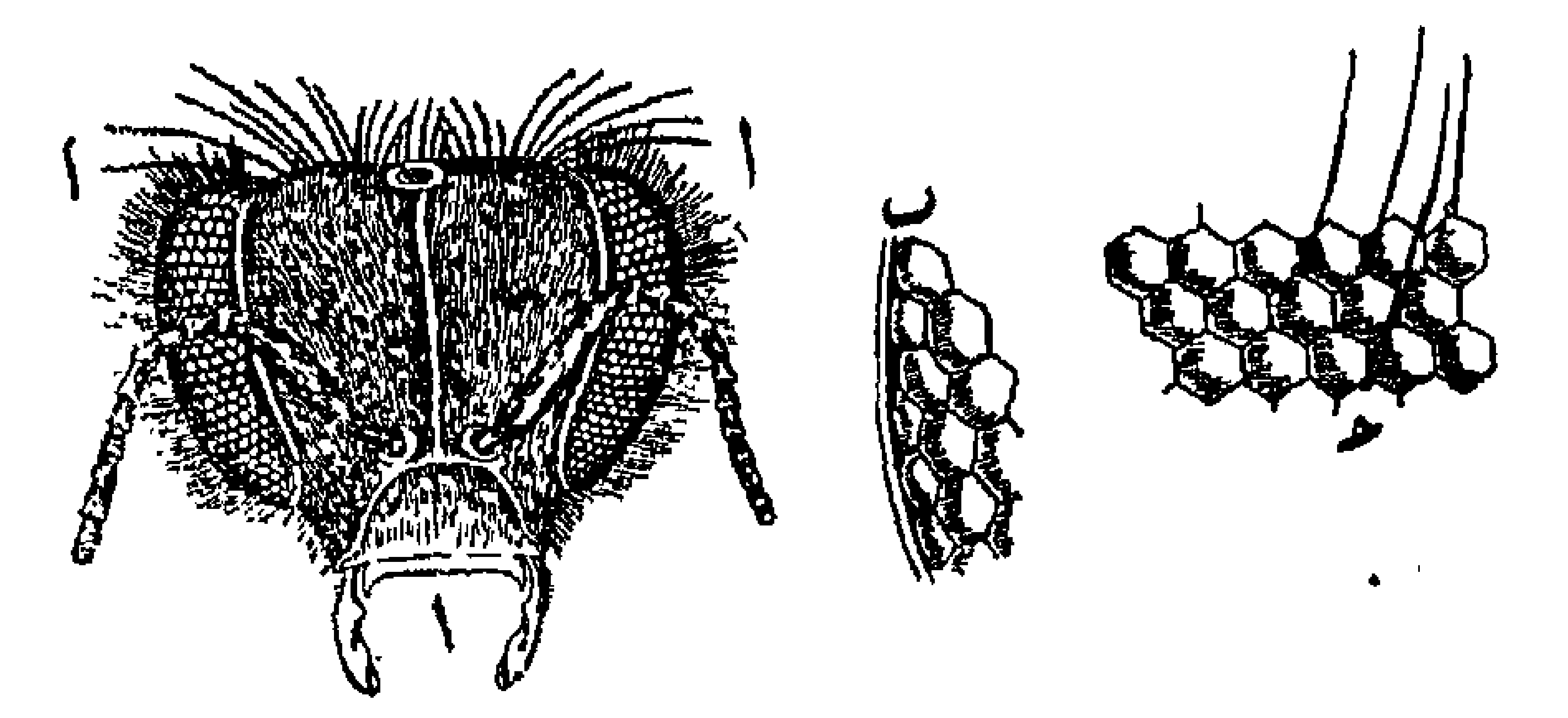
(شكل ١٨٨)
جناحا النحلة ترى المشابك فى الخلفى والعرا فى الامامى



(شكل ١٨٩)
لسان النحلة رقم ١

٢ – لسانها : طويل مغطى بطبقة من الشعر كالفرجون فتدخله فى قاعدة الزهرة وتمتص رحيقها به (ويقال فى لسان النحلة ما قيل فى لسان الفراشة)

٣ – عيونها : للنحلة غير العينين المركبتين ، ثلاث عيون أخرى بسيطة ، فى مقدم الرأس على شكل مثلث ∴ ويختلف وضعها عند الذكر . وبواسطة هذه العيون مع مساعدة ألوان الأزهار التى تقصدها ، يمكن النحلة تمييزها ؛ كما أنها تميزها أيضاً بواسطة الشم لوجود الرائحة فيها



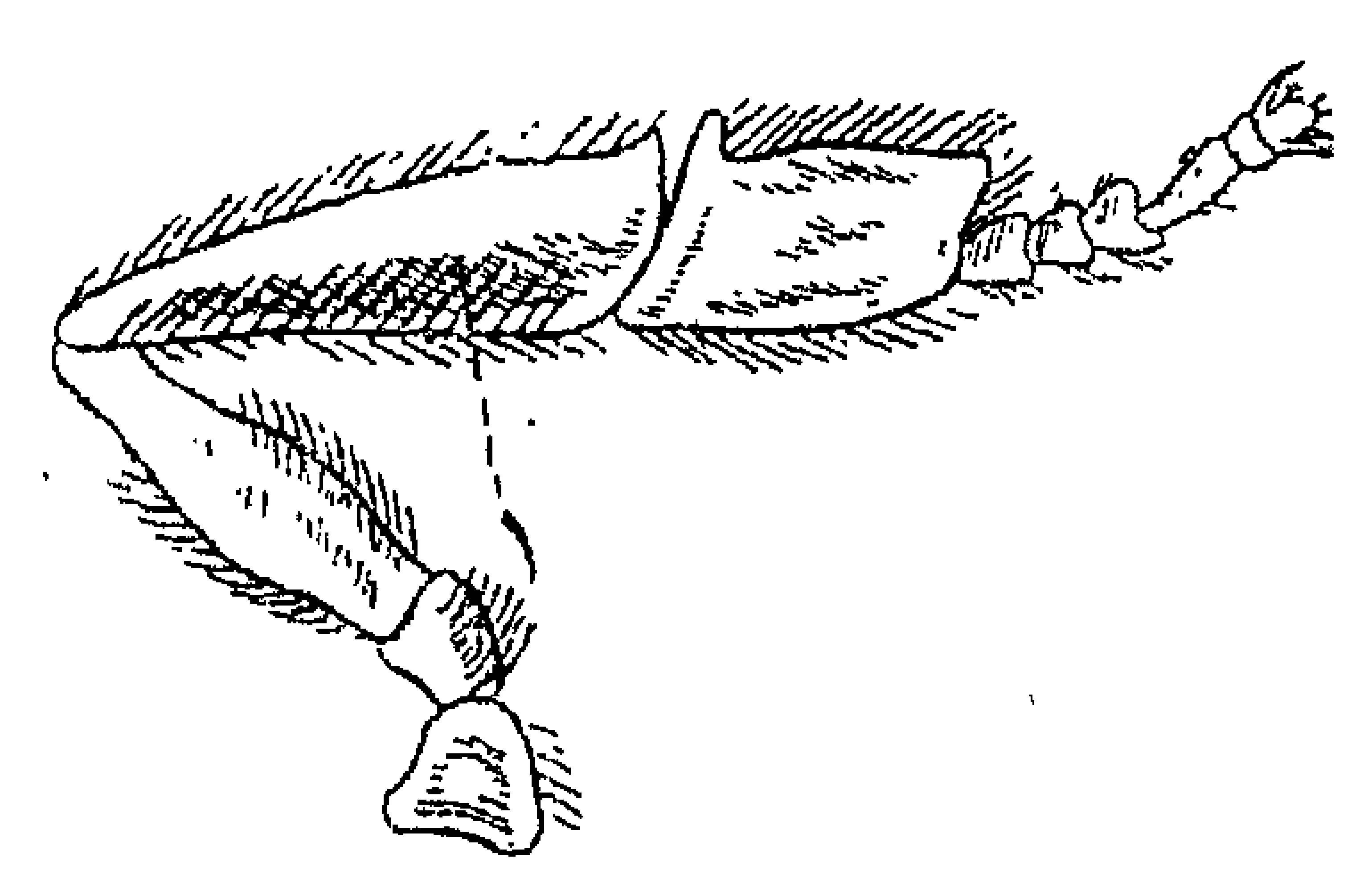
(شكل ١٩٠) رأس النحلة (١) كله (مكبراً)
(أ) العينان (ب) حافة العين
(حـ) جملة عيون من الوسط ويشاهد فيها الشعر الذى يقيها

(توازن هذه بعيون الذباب والفراش)

٤ – القرنان : تستخدم هذين القرنين فى تحسس الطريق اذا دخلت الزهرة

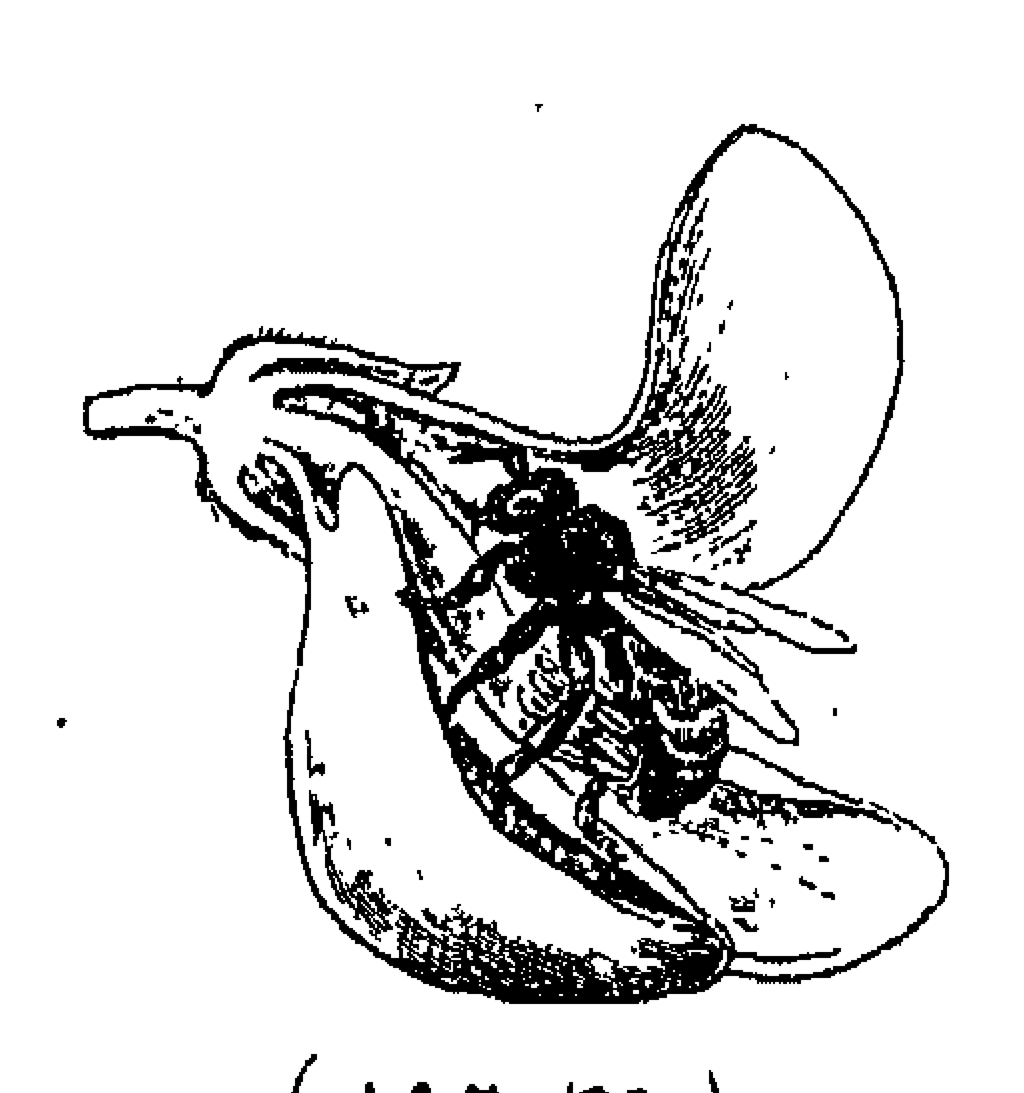
(يوازنان بحاستى الفراشة وشوارب القط مثلاً)

٥ — أرجلها : مفصلية مغطاة بالشعر ، ذات مخالب زوجية كأرجل الذباب . وفى الرجلين الخلفيتين شبه كيس يجتمع فيه هباء النبات عند زحفها داخل الزهرة ، فتنتقل الى زهرة أخرى ، وتترك بعضه بدون قصد فيقع على استجماتها ويحصل الإخصاب . كما أنه يحصل مثل ذلك بواسطة الجسم كما يأتى



(شكل ١٩١) رجل النحلة الخلفية فيها عند رقم (١) مجمع الطلع

٦ — جسمها المغطى بالشعر : يوجد فوق الصدر ، والأرجل ، شعر صغير جداً ، يدفئها من جهة ويسف بعض الهباء من جهة أخرى . فاذا خرجت النحلة من زهرة غير مكتفية بما امتصته من رحيقها ، اضطرت لقصد زهرة أخرى ، فتخرج من الاولى وجسمها مغطى بالطلع الذى علق بها عفواً ؛ كما يكون الطحان اذا خرج من الطاحون . فاذا دخلت الزهرة الثانية ، وقع بعض هذا الطلع على

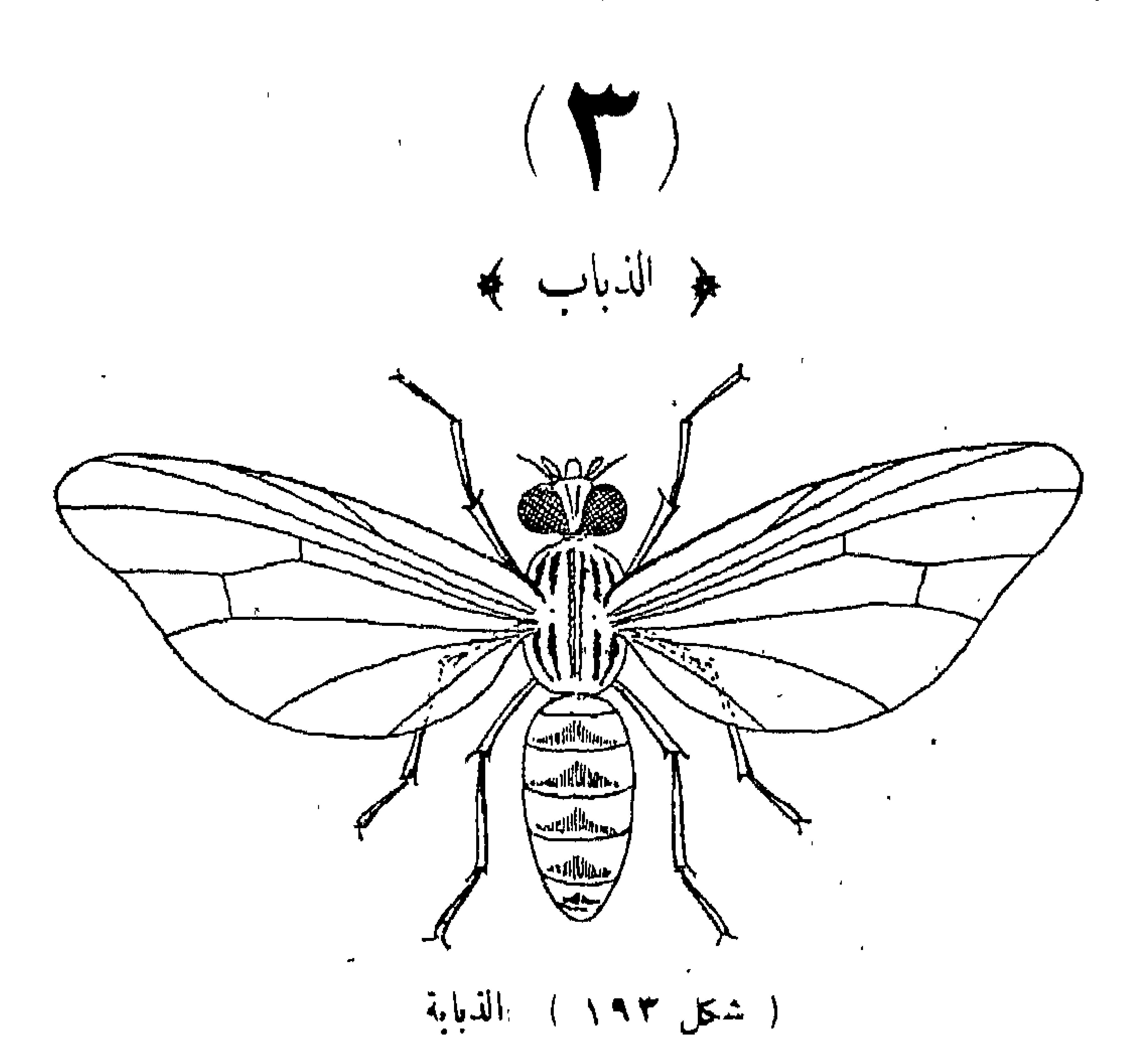


(شكل ١٩٢)
النحلة فى داخل الزهرة وتحتها الاعضاء

استجماتتها ، وحصل التلقيح فالأخصاب . ولهـذا كانت النحلة من الحشرات الملقحة ومثلها فى ذلك الفراشة والذبابة ونحوهما

(٣)

﴿ الذباب ﴾



(شكل ١٩٣) الذبابة

تركيب الجسم :

أقسامه ثلاثة واضحة كلها : الرأس ، والصدر ، والمؤخر

أى الأقسام الثلاثة اكبر ؟ وأيها يتصل بغيره كثيراً ؟

(يوازن ذلك بما عند الفراشة والنحلة)

ا — الرأس : يحتوى على القرنين والعيون والفم واللسان

ب — الصدر : يتصل به الأرجل والأجنحة

حـ – المؤخر : أكبر الأقسام ، ولا يتصل به شيء ، بل يحتوى على أجهزة الهضم والتنفس وغيرهما

١ – القرنان : هما كفرجونين ، تستعملهما فى تعرّف الطريق ، وهما أيضاً مع عضوين بجانبهما مقام الشفتين لها

٢ – العيون :

ماذا يحصل اذا اقتربنا من ذبابة ؟

لماذا ؟

كم عيناً للذبابة ؟

من كم تتركب الواحدة ؟

أين موضعهما من الرأس ؟

هل هما غائرتان أو بارزتان ؟

كم عينا مفردة لها ؟

اين توجد هذه العيون الثلاث ؟

(شكل ١٩٤) رأس الذبابة
(١) اللسان (٢) القرنان والفكان
(٣) العيون

هل يمكن الطفل أن يرى خلفه ؟ وبجانبه ؟ لماذا لا ؟

ماذا يفعل لو أراد النظر بجانبه أو خلفه؟ هل يمكن الذبابة تحريك أعينها؟

هل هى فى حاجة الى ذلك ؟ لماذا لا ؟

لهذا لا نعجب اذا رأينا الذبابة ترى ما حولها ، من الأمام والخلف ، ذات اليمين وذات الشمال ، كل ذلك فى آن واحد

٣ — اللسان : يشبه لسان الفراشة الاّ انه أقصر منـه ، وعلى جانبيه عضوان يشبهان الشفتين للحيوان الآخر كالنحلة.

٤ — الأرجل :

كم رِجلاً للذبابة ؟

أين تتصل بالجسم ؟

كم قسماً تنقسم الرجل ؟

« الى خمسة أقسام مفصلية »

كيف تمشى الذبابة ؟

« بسهولة مع السرعة »

أين تمشى الذبابة ؟

« على الجدران والسقف وعلى الزجاج وفى أى مكان »

هل يمكن الانسان أن يمشى على الحائط؟ لمـاذا لا ؟

كم مخلباً فى الرجل ؟ ماذا يوجد بينهما ؟

بم تغطى الوسادة ؟ « بالشعر والمادة اللازجة »

نعم بواسطة هذه الأرجل الست ، مع الجسم النحيف ، يمكن الذبابة المشى حتى على زجاج النوافذ

(شكل ١٩٥)
مخلب الذبابة
(١) الوسائد (٢) مخلب

٥ — الأجنحـة :

كم جناحاً للذبابة ؟ ما شكلهما ؟

يُوَازَن بين الذبابة والفراشة فى : عدد الأجنحــة ، سطحها بالنسبة

للجسم ، (فهى فى الذبابة قدر الجسم وفى الفراشة اضعافه) ولونها ، ووضع الأجنحة عندما تحط ، (فى الفراشة النهارية تتخذ الأجنحة وضعاً عمودياً وفى الذبابة تكون منشورة فوق الجسم) ورقة الأجنحة ، وشفافيتها ، وما بها من الآثار (فى الذبابة رقيقة يظهر جسمها من خلالها ، وبها آثار هى العروق).

ماذا يرى فى ظاهر اليد ؟	ماذا يحدث عند وخزه ؟
ماذا يوجد فيها ؟	أين تثبت الأجنحة ؟
كيف تطير الذبابة ؟	(بسهولة مع السرعة)

ماذا يأكل الذباب :

يأكل أنواع الطعام من مواد عفنة ، الى أشياء قذرة ، كما أنها مغرمة بالأشياء الحلوة . وتشبه الفراشة فى التغذى بالرحيق فقط

ولكى تأكل سكراً أو مادة جافة ، تفرز سائلاً ، يذيب قليلاً من هذه المادة الصلبة

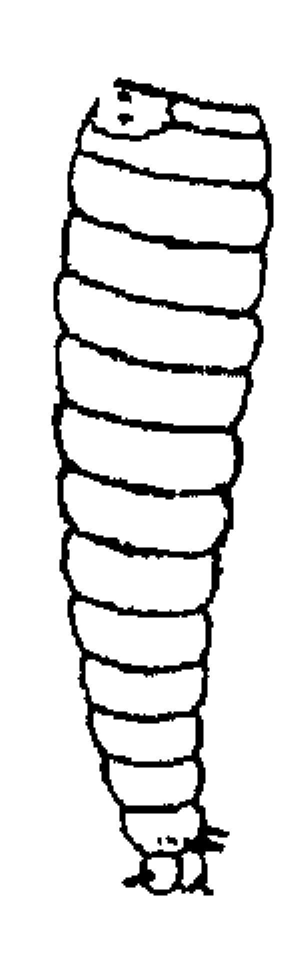
فوائده ومضاره

يأكل المواد العفنة التى تضر برائحتها الكريهة . فهو (زبال) كالكناسين الذين يَقُمُّون الطرقات ، ويحملون الأقذار خارج المدينة

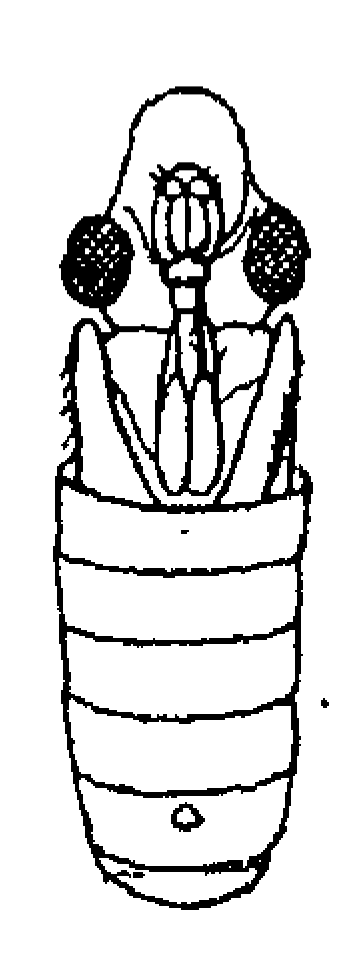
إذا كثر الذباب كان متعبة ، وحق للناس أن يتخلصوا منه . ويلزم الفتك به سريعاً حتى لا يعذبهم ويضر بنقل جراثيم الأمراض

تاريخ حياتها

تبيض الذبابة كثيراً ، ويشبه بيضها كرات بيضاء صغيرة جداً . وتضع بيضها فى مرعى خصيب من الطعام اللين . وفى يوم واحد يخرج منه دود صغير ، يأخذ فى الأكل بشراهة ، فينمو سريعاً ، ويتغير جلده مراراً لكبر



(شكل ١٩٦) دودة الذبابة



(شكل ١٩٧) الذبابة تترك شرانقها

جسمه . وحينما تنمو الدودة الى أقصى درجة فى الكبر (فى نحو أربعة عشر يوماً) ، تمتنع عن الأكل وتعمل لها بيتاً يحيط بها كالبرميل ، وهو صلب جاف منكمش فتظهر كأنها ميتة لا حراك بها ، وتبقى كذلك أربعة عشر يوماً أيضاً فينفجر غلافها ، وتخرج منه ذبابة تامة النمو . وحينئذ لا تنمو ، ولا تتغير ، كالحشرات . وهى بذلك مرت فى مراحل الحشرة

البرد يقتل الذباب ، ومعظمه يموت قبل أن يأتى الشتاء ، وبعضه يختفى وقد خدر البرد جسمه . ثم يبعث اذا أحس بقدوم الربيع مجذوباً بحرارة الشمس

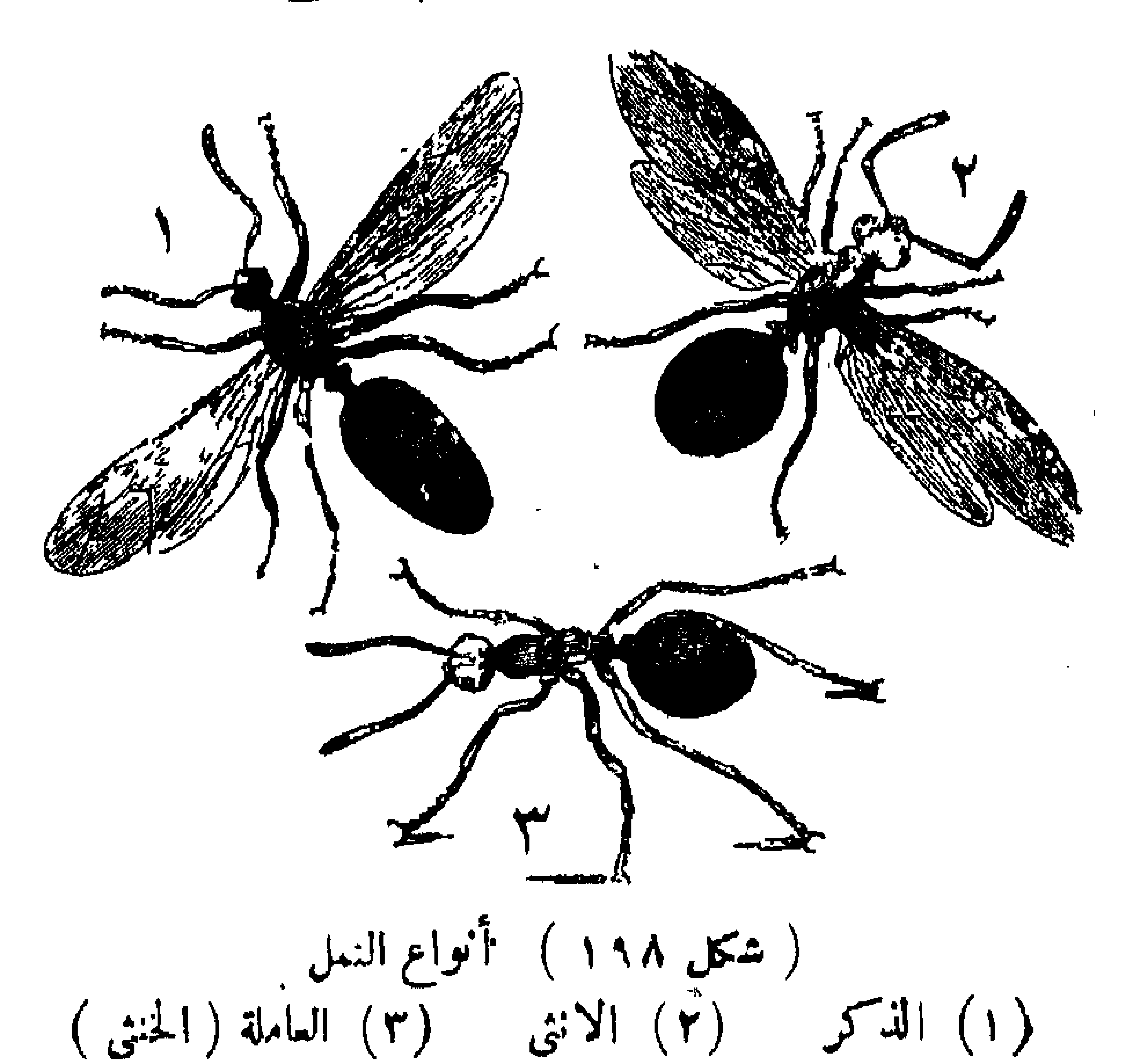
(٤)

« النمـــــل »

١ — جسمه :

يتحد النمل مع الحشرات مثيلاته فى جسمه ، وأقسامه، وأعضائه، غير أنه يختلف فى الأجنحة . فبعضه له زوجان من الأجنحة الشفافة ، والآخر لا أجنحة له ، كما سيأتى

ونمل الخشب اكبر الأنواع ، ولونه أحمر مائل للسواد . وتشبه بطن الذكر الجزرة ، وبطن الأنثى اللفتة ، والذكر والأنثى منه لهما أجنحة، بخلاف العملة . وتتجرد الأنثى من أجنحتها بعد تمام التلقيح



(شكل ١٩٨) أنواع النمل
(١) الذكر (٢) الانثى (٣) العاملة (الخنثى)

٢ — تاريخ حياته :

يمر النمل فى الأطوار التى يمر فيها النحل . و بيضه صغير جداً ، أبيض اللون ، أو أصفر باهت . و يفرخ خلال أسبوعين . وهذه الكرات الصغيرة ، التى تعرف ببيض النمل عادة ، ليست بيضاً حقيقة . ولكنها عذاراه التى التى يمر منها لثالث مرحلة من حياته . وحينما تخرج النملة من المرحلة الأخيرة ، يكون لكل من الذكور والاناث أجنحة . وبمجرد ما تقوى على الطيران تسبح فى الهواء للتزاوج . وفى الشتاء يمضى القليل الباقى من النمل وقته فى أعماق مساكنه ، حتى يعود الوقت المناسب لخروجه مع الحرارة

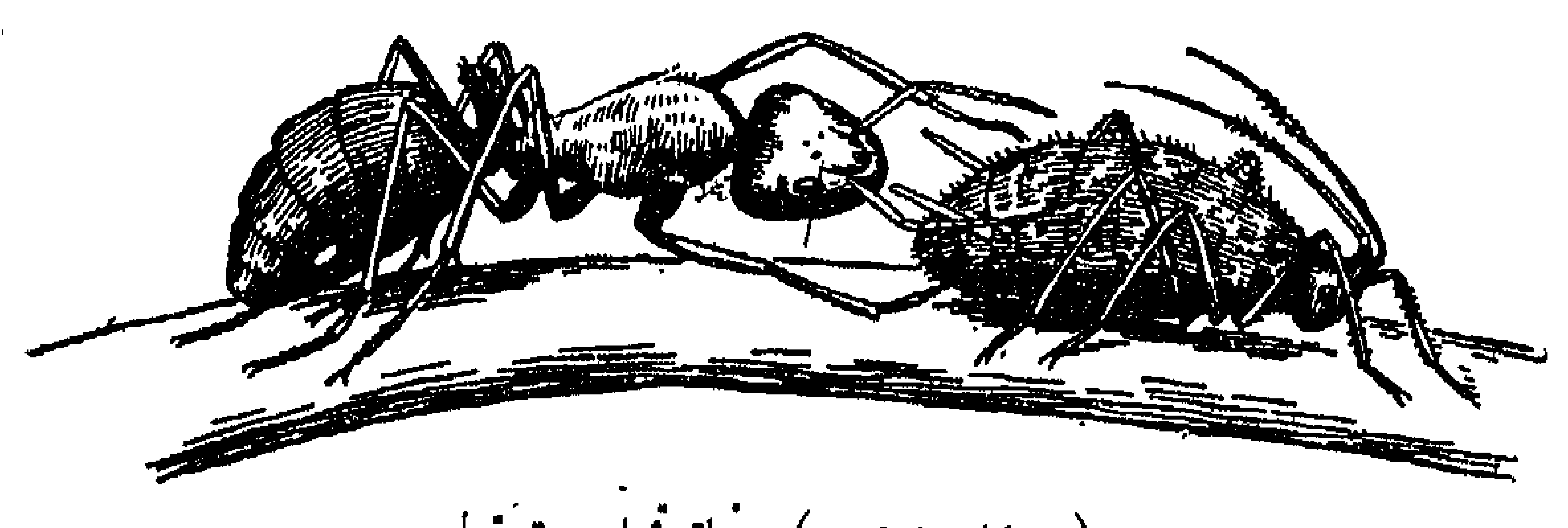
٣ — أنواعه :

يعيش النمل فى جماعات وينقسم كالنحل إلى ثلاثة أقسام : اناث وذكور وعملة . أما الذكور فلا عمل لها ولذا تموت اذا انتهت وظيفتها . وأما الاناث التى كانت معها فى الجو ، فتنزل الى الأرض ، وتقضم أجنحتها وتأخذ فى وضع البيض بعد اعداد البيت لصغارها ، اذا لم تكن فى مسكن قديم ؛ ثم تترك العمل بعد ذلك . وأما العملة ، وهى الاناث غير القوية الكاملة ، فلا تكون ذات أجنحة . وهى تشبه فى عملها النحلة العاملة من حيث انها تُعنى بالعذارى ، إذ تحملها من مكان الى آخر من المسكن كى تكون فى جو مناسب . وكذلك تساعد الحشرات التى تم تكوينها على الخروج من العذراء ، كما أنها تطعم صغار الديدان التى تخرج من البيض

كما تفعل عملة النحل . وتقوم العملة بخدمة الانثى التى يمكن تمييزها بالتفاف النمل حولها لحراستها

٤ — غذاؤه :

يتركب غذاء النمل من الشهد ، ورحيق النبات ، والحشرات الصغيرة وأهم فائدة له فى الوجود ، أنه يقلل عدد الحشرات والزواحف ، ويأكل بقايا المواد التى تفسد الهـواء . وبعض النمل مغرم بالمن الأخضر ، وبالعصير الذى يفرزه . وهذا بعض الأسباب التى من أجلها يوجد النمل فوق شجيرة الورد وبعض النبات . وبالفعل يحلب النمل هذه الحشرة وقد يحملها الى قلعته ، ويرعاها هناك كما يرعى الانسان الشاء والبقر . ولذلك يعرف ببقر النمل ويسمى هذا النمل (بالنمل الحلاَّب) قالوا وكيفية ذلك :

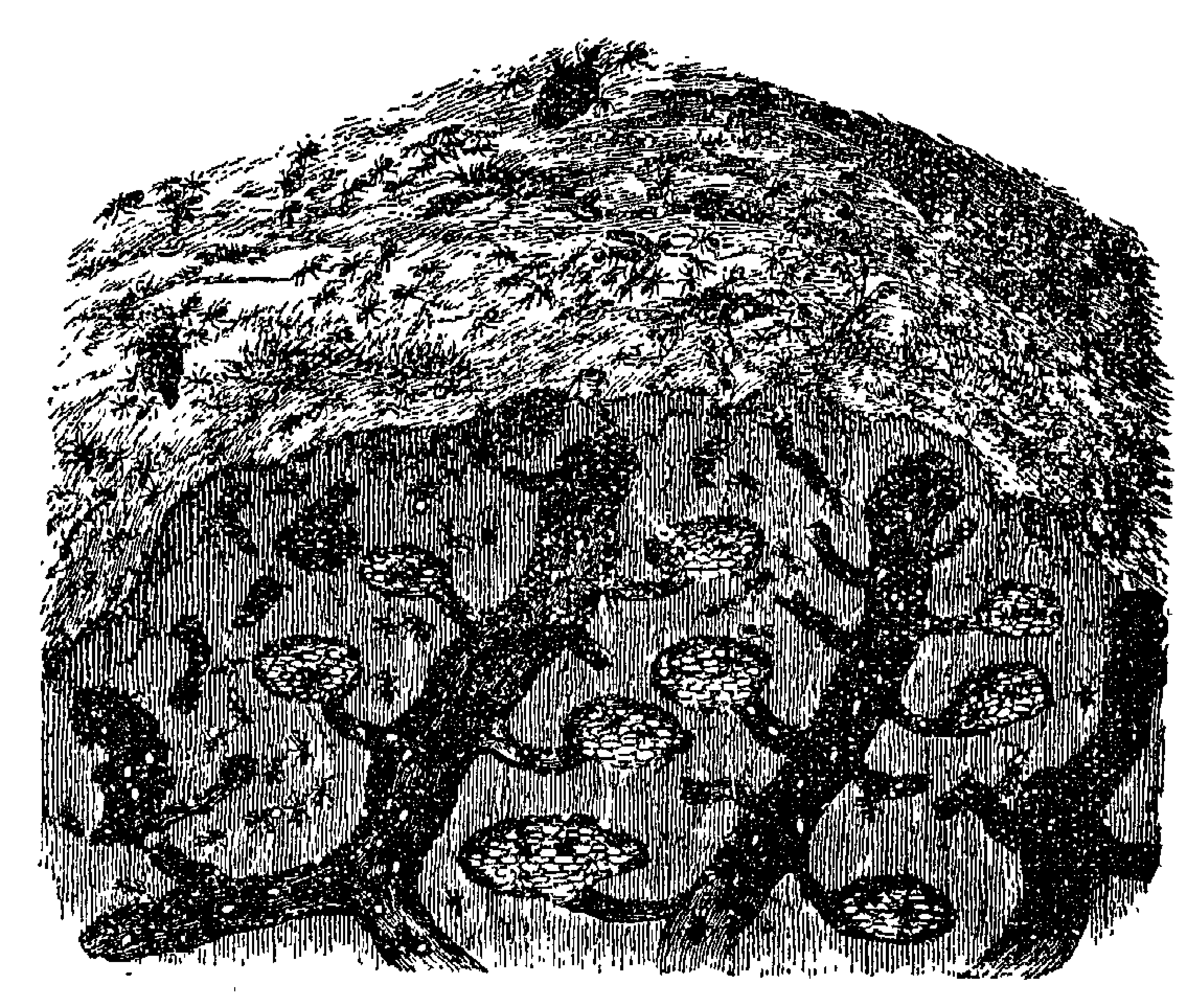


(شكل ١٩٩) نملة تحلب بقرتها

أن يمر النمل بقرنيه على ظهر هـذه الحشرة ، فيدر العصير من ثقبين فى ظهرها كما تمر الحلاَّبة بيدها على ضرع البقرة . ويقولون ان النمل يقتنى هذه الحشرة كما نقتنى البقر والماشية

٥ — مسكنه :

يعرف مسكنه بالقرية . ويسكن القرية عدد من خمسة آلاف الى خمسين ألفاً . وتتخذ هذه القرى تحت الأرض . فيفصلها تفصيلاً هندسياً يجعل فيها دهاليز ، ومنازل ، وغرفاً وطبقات منعطفة ، يملؤها مما يأكله شتاء



(شكل ٢٠٠) مقطع قرية النمل

والنمل الأبيض يسكن وجه الأرض . فيبتنى لنفسه أكواخاً ، من يراها يظن أنها أكواخ الآدميين .

٦ — طبائعه وغرائزه :

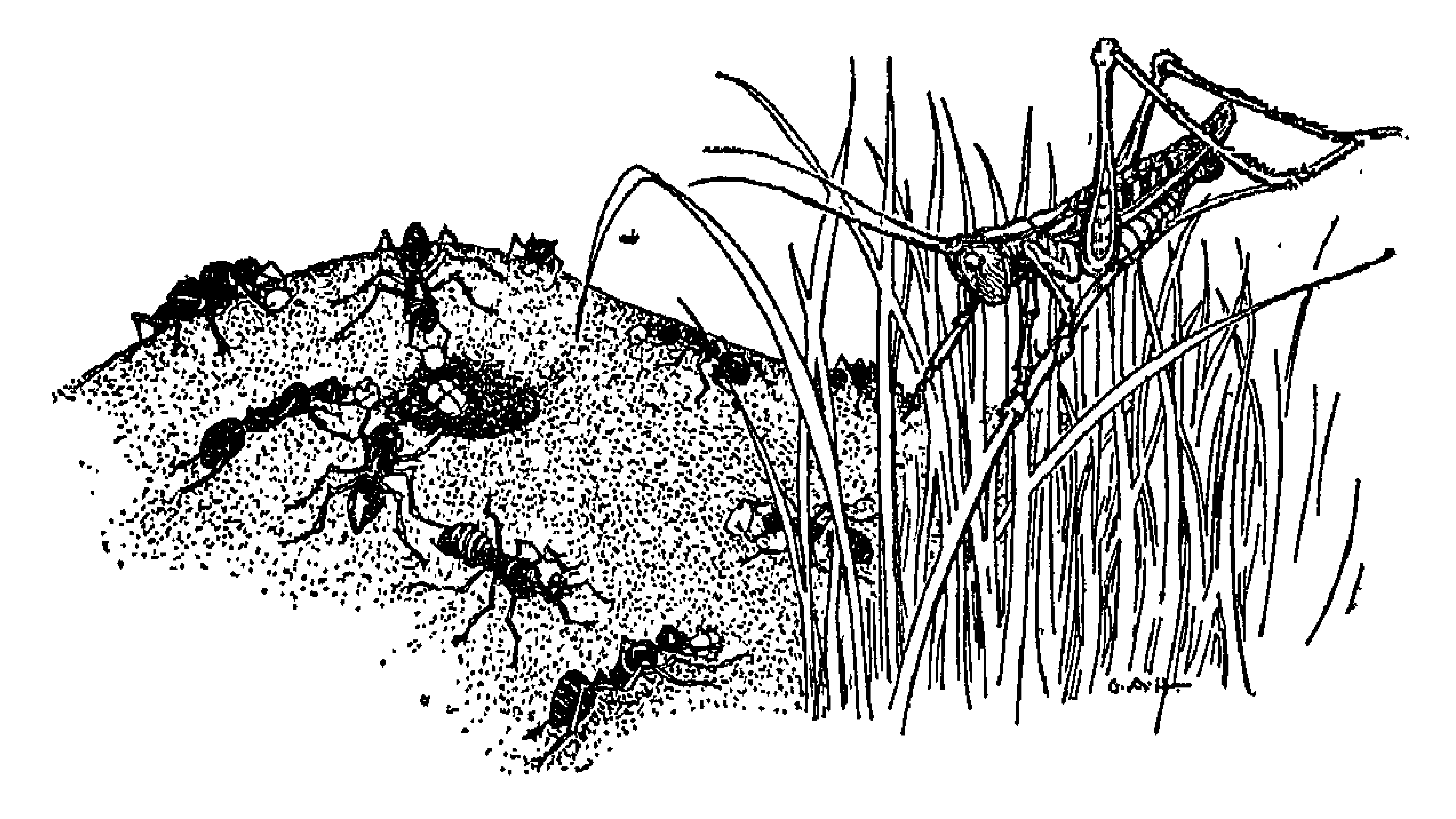
هذه الحشرة نشيطة جداً ، وقوية على العمل مع صغر جسمها . فان

صغارها تحمل أضعاف جسمها بلا سآمة ولا ملل . والنمل حشرة مقتصدة تبذل قصارى جهدها صيفاً ، فى ادخار الأغذية فى قراها بطرق غريبة

ويعد النمل من بين المخلوقات ذات الذكاء ، ويجد المراقب له من غريب أطواره ، ما تلذ معه مراقبته له فى حياته

فبعضه يستخدم لأرقاء ، وآخر يقرى الضيف . ومنه ما يشتغل بالملاهى وتضييع الوقت اذا لم يجد من المهام ما يشغله . وبعضه كسلان بايد ، والآخر نشيط عامل ، فيكون الأول عالة على الثانى ، يجنى ثمرة عمله ؛ وقد اعتاد ذلك حتى صار من الضعف بحالة لا يمكن معها العمل بعد . وبعضه اجتماعى ، وآخر بعكسه . وأنه وان كان النمل على العموم اجتماعياً بطبعه فان القليل منه يميل الى العزلة

وان ما يشاهد فى التلال الترابية وغيرها مما يبنيه النمل ، ليسترعى النظر



(شكل ٢٠١)

وخصوصًا الجُبيل الذى يقيمه نمل الخشب . وانا اذا قارنا هذا التل أو هذه القلعة الضخمة بجسمه الضئيل ، كان ذلك أعدل شاهد على نشاطه ومثابرته . وفضلاً عن ذلك فان ما نراه داخل أبنيتها ، وما بها من الحجر والبهوات والخنادق ، يجعلنا نعرف بعض الأسباب التى حملت ارسططاليس على مدح فطنة النمـل ، والتى حملت بعض الفلاسفة على نسبة العقل والذاكرة اليه ، والادراك له

ومع شهرة النمل بالجد ، وما يظهر من اشتغاله دائمًا ، فان له وقتًا للرياضة حيث يأخذ فى القفز والنط ، على الأرجل الخلفية ويعانق بعضه بعضًا بقرنيه . هذا ومن النمل ما يسمى اللص وهو كاسمه يسعى مع النجاح لسرقة طعام غيره

والنمل الأبيض أو الأشقر أبو العجائب لأن لطوائفـه وظائف الجنود والحرس ، والعملة وغير ذلك مما يشبه المملكة المنتظمة . فاذا دخل فى القرية عدوّ ، خرج اليه الجنود صفوفًا ، ولها قواد وضباط ، ونازلوا العدو وكافحوه ؛ فإما أن يغلبوه وإما أن ينجلوا عن القرية الى غيرها مما يبتنونه حالاً

وهذا الصنف من النمل هو الذى يتخذ النمل الأحمر للعمل عنده فى الشئون الحقيرة فسبحان مدبّر الكون .

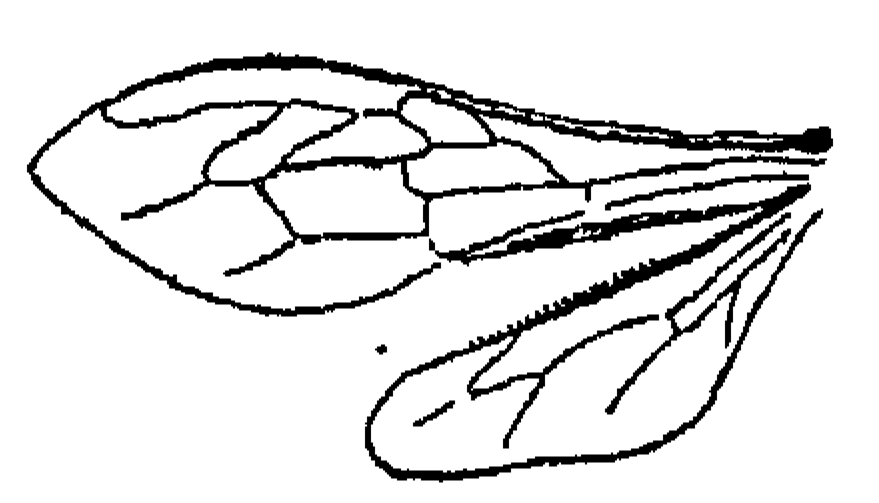
(٥)

﴿ الزنابير ﴾

نتكلم فيها على جسمها ، وأنواعها مع تاريخ حياتها، ثم غذائها ، وعشها وغرائزها ، وعاداتها ، ونختم بفوائدها ومضارها

١ — جسمها :

تتفق مع النحلة فى تركيب الجسم . لها زوجان من الأجنحة ، وفى مقدم الزوج الخلفى خطاطيف صغيرة ، تشتبك بها مع الزوج الأمامى عند الطيران ، حتى تكون سريعة فيه . وهذه الحالة عامة عند الحشرات ذوات الأجنحة الجلدية ، كالنحل والزنابير

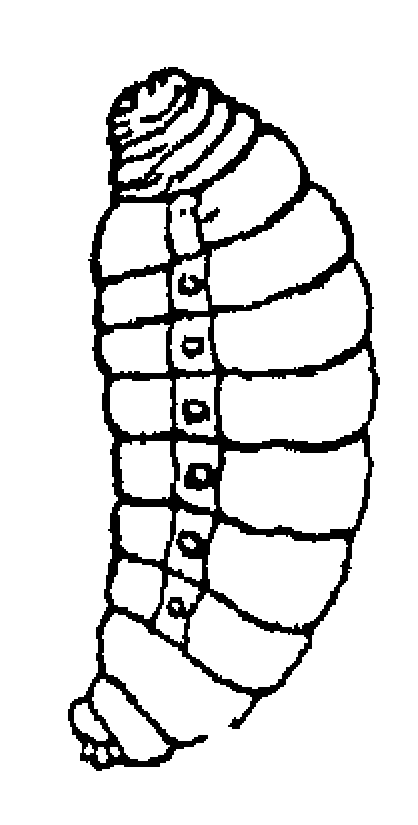


(شكل ٢٠٢)
جناحان ترى المشابك فى الخلفى والعرا فى الامامى

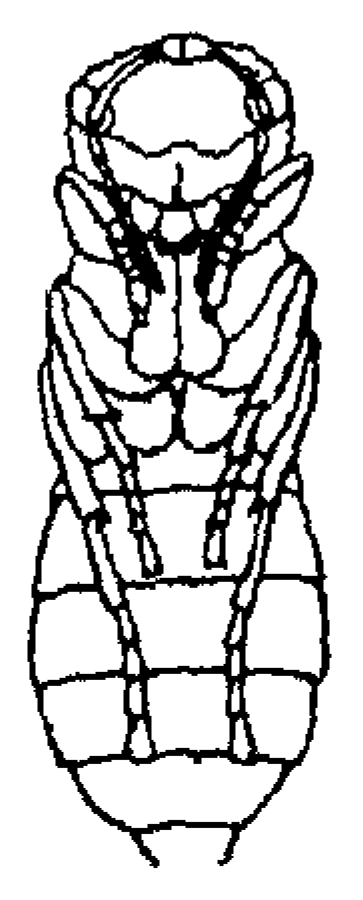
ويظن أنه من السهل تمييز الزنابير ، بالأحزمة الصفراء المسودة ، فى مؤخر الجسم ؛ غير أنه لما كانت هذه العلامة عادية عند بعض الحشرات وغيرها ، لزم أن يضاف اليها فى تمييزها شىء آخر . ذلك هو وضع الزوج المقدم من الأجنحة ؛ فالنحلة تضمه على ظهرها ، والزنابير تطبقهما طوليًا

٢ — أنواعها وتاريخ حياتها :

هى كالنحل تكون بيضًا ، فدودًا ، ثم زنابير أخيرًا

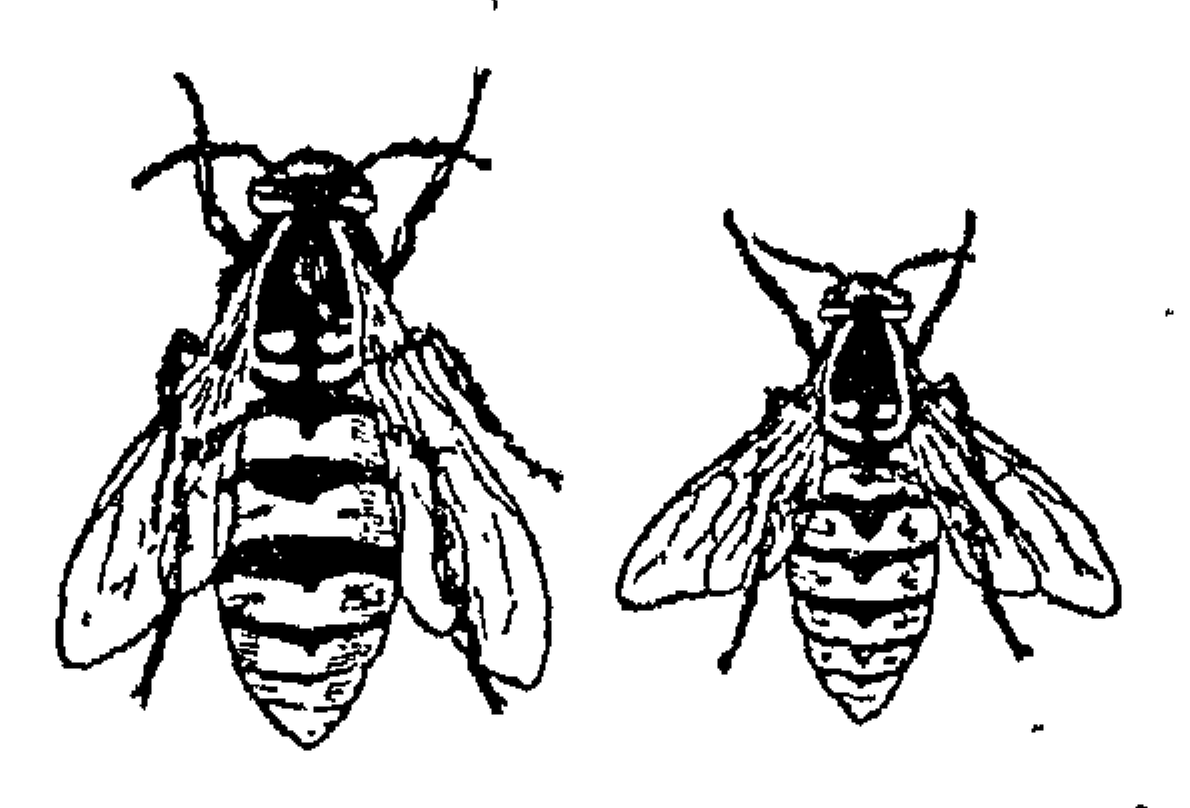


(شكل ٢٠٣) دودة الزنبار



(شكل ٢٠٤) حورية الزنبار

ولها ثلاثة أنواع : عاملة ، وذكور، ثم الأنثى أو الملكة . فالذكور مآلها كذكور النحل .



(شكل ٢٠٥) العاملة والملكة من الزنابير

والعاملة تعيش حتى يأتى البرد ، فتكون خاتمتها محزنة ؛ لأنها لم تدخر طعامًا ما كما يفعل النحل ؛ فتأخذ فى الضعف ، وتموت جوعًا . وقبل موتها تقضى على بقية الديدان ، حتى لا تُعذب فى مهدها . ولذا لا نجد فى الشتاء واحدًا منها فى العش

أما الملكة (الأنثى) فتختلف فى تاريخ حياتها عن يعسوب النحل .
وذلك أنه ، فى الوقت الذى تموت فيه صغار العملة ، يترك بعضُ صغار
الأناث (الملكات) العشَّ قبيل الشتاء ، وتدفن نفسها كى تختفى طول
الشتاء لتقوم فى العام المقبل ، وتخرج عدداً كبيراً ، لتتمم دورتها الحشرية

وأوفق محل لنومها نومة الشتاء هو تحت اللبلاب ؛ لأن زهره يتأخر
آخر السنة . وقد تجد يوما مشمساً ، ترشف فيه عصير الزهرة التى بقربها

وتمكث طول الشتاء كذلك . فاذا جاء الربيع ، بُعثت من مرقدها
الشتوى ، فترى مرفرفة حول الأزهار ، تطير من زهرة الى أخرى ، تبحث
عن الرحيق والشهد

ثم لا تلبث أن تبتدئ فى عمل عشها ، وتضع فيه بيضها ، كالنحل ،
بيضة فى كل عين . غير أنه بعد ثمانية أيام
من وضع البيض يتضاعف عملها . لأن
الديدان تزحف من البيض طالبة طعاماً .
فتأخذ الملكة فى صيد الحشرات ، لتغذى
صغارها ببعض أجزائها اللينة ، سهلة الهضم .
وفى اثناء ذلك تخرج ديدان جديدة ؛ وهى
لاتزال تضع البيض ، وتطعم الأفراخ ،

(شكل ٢٠٦)
عش بين أوراق الشجر

وتبنى عيوناً جديدة فى العش . فهى بذلك نموذج للنشاط فى العمل

وبعد شهر من هذا العمل الشاق يأتى اليها المدد ؛ فتخرج بعض

العملة ، وتشترك معها فى عملها . وفى كل يوم تخرج فرقة جديدة من العمال ، الى أن يأتى وقت تتفرغ فيه الملكة لوضع البيض فقط . وتترك بقية الأعمال لبناتها فتسعى هذه العملة فى تكبير عشها ، وتوسيعه ، وتكثير عيونه ، كما تقوم بتربية الصغار حتى تصبح زنابير تامة

وبعد قليل تفرخ ملكات أخرى ، فتأخذ فى وضع البيض ، فيكثر عدد سكان العش الى درجة كبيرة . وهذا هو السبب الذى من أجله يقتل البستانى ما يجده منها أوائل الربيع . أنه يعلم أن الواحدة ، اذا عاشت ، تؤسس عشاً ، وتكون أماً لآلاف من جنسها

٣ — غذاؤها :

تتغذى صغارها ببعض أجزاء الحشرات ، ولها فكان تمسك بهما ما يقدم لها من الغذاء . فاذا كبرت تغذت بالرحيق وبالشهد

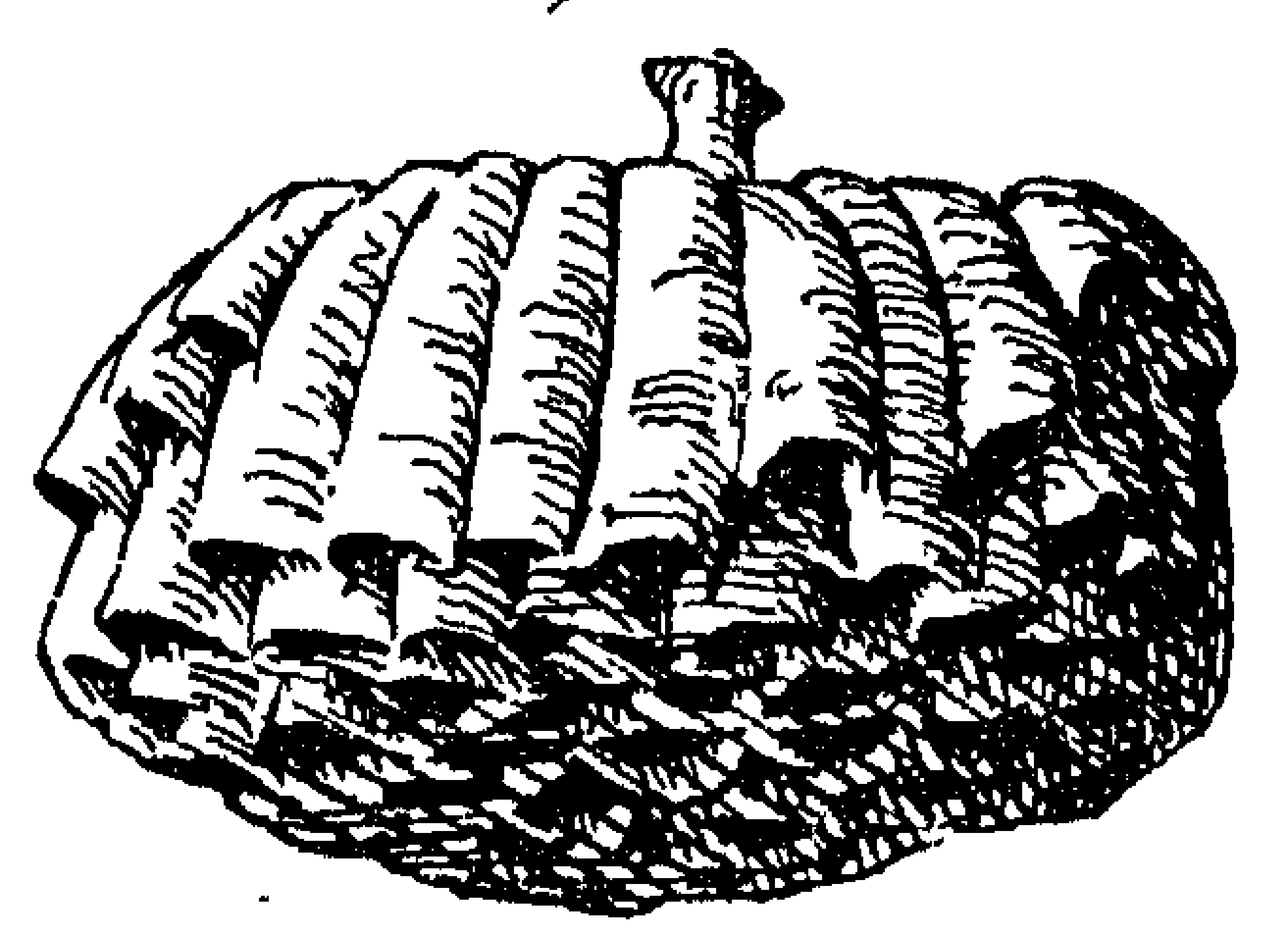
ومما يلاحظ أن النحل لا يميل للغذاء الحيوانى ، بل يميل دائماً للاشياء الحلوة . بخلاف دود الزنابير فأنها تميل للغذاء الحيوانى

واذا راقبنا زنباراً يرفرف على المائدة ، وجدناه لا يقتصر على قطع من المربى والحلويات ، بل يتعداها الى قطعة لحم من مفصل أو نحوه . كما نجدها أحياناً ترفرف فى دكان القصاب (الجزار)

ومن الغريب انا اذا شاهدنا أحدهـا يفترس حشرة ، (كما تفعل الزنابير الحمراء مع النحل) ، نجده يقصص أجنحتها ، ويقطع رأسها ، وأرجلها ، ثم يحملها بعد ذلك إلى عشه

٤ — عشها : [١]

علمنا أن الملكة أو الانثى هى التى تبتدىء فى عمل العش . فتبحث عن مكان مناسب لبنائه ، حتى تعثر على جدار مقوض الأركان فتقيمه هناك ، أو على فرع شجرة مستتر ، أو على رفرف جدار ، أو اطار نافذة ، أو حلق شباك ، أو نحوها بعيداً عن الإنسان



(شكل ٢٠٧) عش مما يبنى على الجدران ونحوها

ثم تبتدىء فى بنائه بوضع قطعة عمودية مدلاة ، ويكون ذلك مركز العش يتسع حوله شيئاً فشيئاً

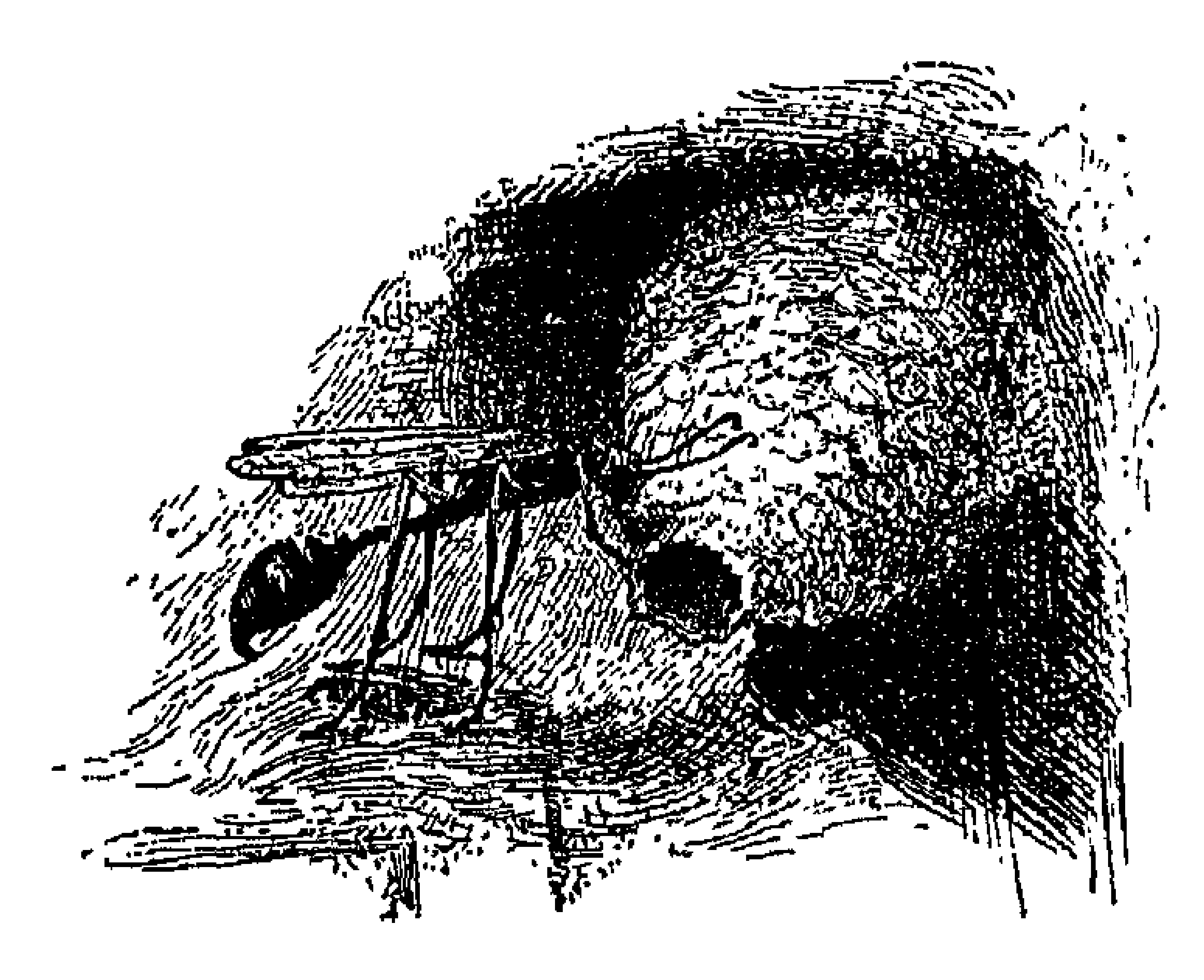
وهو يشبه قرص عسل النحل المربى فى الخلايا البلدية من معظم الوجوه . وفى عيونه تربى الصغار فى مرحلة الدود . وتوضع كل بيضة فى عينها حتى تفرخ ؛ وبعد بضع أسابيع ، تبطن عيونها بخيوط حريرية ، استعداداً للدخول فى الشرانق

(١) فى ٢/٢/٢٢ شاهدت زنبارين فوق عش قديم . وقد رأيت فى العش بعض عيون حديثة العهد بالبناء . ويظهر أنها كانت تحصل على بعض المواد من عش قديم كان بجانبها

ويلاحظ أن العش يكون دائمًا مدلى ، وأعلاه الى تحت . وعيونه مسدسة الشكل (يوازن العش بقرص العسل)

أما تركيبه فيكون من جدارين ، رقيقين ، أحدهما خارجي ، والآخر باطنى ؛ وبينهما مسافة مملوءة بالهواء . ولذلك كان خفيفًا هشا . وقد علمنا أن الذى يبنيه أولاً ، واحد ، هى الملكة

وتختلف عن النحل فى عمل عشها من الورق لا من الشمع . ويقولون إن الزنبار هو أستاذ الإنسان فى صناعة الورق . فيأخذ قطعًا صغيرة من خشب الأعمدة ، أو لحاء الأشجار ، والقضبان ، ذرات صغيرة ، ويعلكها ويمزجها بنوع من لعاب غروى من فمه . ومن هذه العجينة الورقية ، يبنى عشه وما فيه من العيون . وبعض الأنواع يتخذ بيته من الطين فى مصراع خزانة أو خلف صندوق ونحوه كما فى هذا الشكل



(شكل ٢٠٨)   عش من طين

٥ — غرائزها وعاداتها :

هى حشرة مجتهدة ، عاملة ، ناصبة ، نشيطة ، فان ملكته وحدها تقوم ببناء عشهـــا اللطيف الجميل ، بلا مساعدة ، وتربى ، وتطعم ديدانها العجزة

ان هذا لعمل شاق ! ؟

وهى حشرة جميلة ، إلاّ أن لسعتها خبيثة ، تضر الحشرة ، وربما آذت الانسان اذا كان دمه فى حالة غير منتظمة

اذا ترك أحدها وشأنه لا يلسع لالتفاته لعمله . فاذا جاء لحجرتنا لا يكون من غرضه اللسع ، بل نضطره إلى ذلك للمدافعة عن نفسه اذا ضايقناه

ويقال إن الأنثى هى التى تلسع ، والسبب فى ذلك أن الحمة (الزبانة) فى كل من النحل والزنابير ترتبط بالمبيض ، وان لم يكن بينهما اتصال

يسمع صوتها عند الطيران ، وينسب ذلك إلى سرعة حركة أجنحتها ، فيقولون إنها تموج ١٩٠ مرة فى الثانية

٦ — فوائدها ومضارها :

علمنا أن البستانى يكرهها ، ويحاول قتل إناثها فى أوائل الربيع .

لماذا ؟

لأنها تتلف أحسن الفاكهة عنده ، وتؤذى بلسعها . وحينما يكون عشها بالقرب من مكان مطروق ، تكون مقلقة . لأن الإنسان لا ينفك يعترضها ، أو يتحرش بها ، عفواً أو قصداً . وهى لا تفرق بين التحرش المقصود وغير المقصود

وهى لا تعمل عسلاً كالنحل ، بل تبيد كمية كبيرة من الحشرات ، كالنحل ، والذباب ، وبعض أنواع اليرقة

وهى زبالة لأنها تسلخ شرائح من لحم الفيران الميتة ، وغيرها من جثث المخلوقات الصغيرة . وبذلك تخـدم الإنسان ، لئلاّ تتعفن تلك الجثث فتفسد الهواء

ملاحظة : يوجد نوع من الزنابير الحمراء الكبيرة . ولسعتها أشد من لسعة الصفراء . وهى من ألد أعداء النحل حيث تفتك بها فتكاً ذريعاً . ويعانى مُربو النحل مشاق كبيرة ، فى مطاردتها بقتلها أمام خلايا النحل

وتختلف عن تلك بكبر جسمها ، ولونها الأحمر ، وانها تحتفر فى جدار ، أو تسكن جذع شجرة عتيقة ويسعى أصحاب النحل والبيوت فى سمها

وهذان النوعان كلاهما من الحشرات الملقحة ، لشغفها بالعصير الحلو . وترى آثار الزنابير فى الفاكهة الناضجة جداً . ولذا يكرهها البستانى

الباب الثالث

دراسة الازهار

الوسائل : الازهار الحقيقية فى أوقاتها لكل طالبة — رسوم تخطيطية للاجزاء الصغيرة ونحوها — منظار مكبر — ابرة الخ — ما يمكن الحصول عليه من ثمار الازهار التى تدرس الخ

ذكرنا فى مقرر السنة الأولى بعض الأزهار البسيطة ، وسنشرح هنا أيضاً شيئاً منها ثم نصف بعض الأزهار المركبة بعد ذلك ، مثل زهرة عباد الشمس ، وزهرة الأُقحوان ، وزهرة الهندباء (الشيكوريا) . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن الخرشف شكل ٢٠٩ من الأزهار المركبة أيضاً كالقرطم ونحوه. وعند الكلام عليها ندرك معنى كونها مركبة ، أما الازهار الاخرى فهى : زهرة الخشخاش ، وزهرة الاوبسكس ، وزهرة البامية ، وزهرة التيل ، وزهرة القطن . وسنذكرها على هذا الترتيب

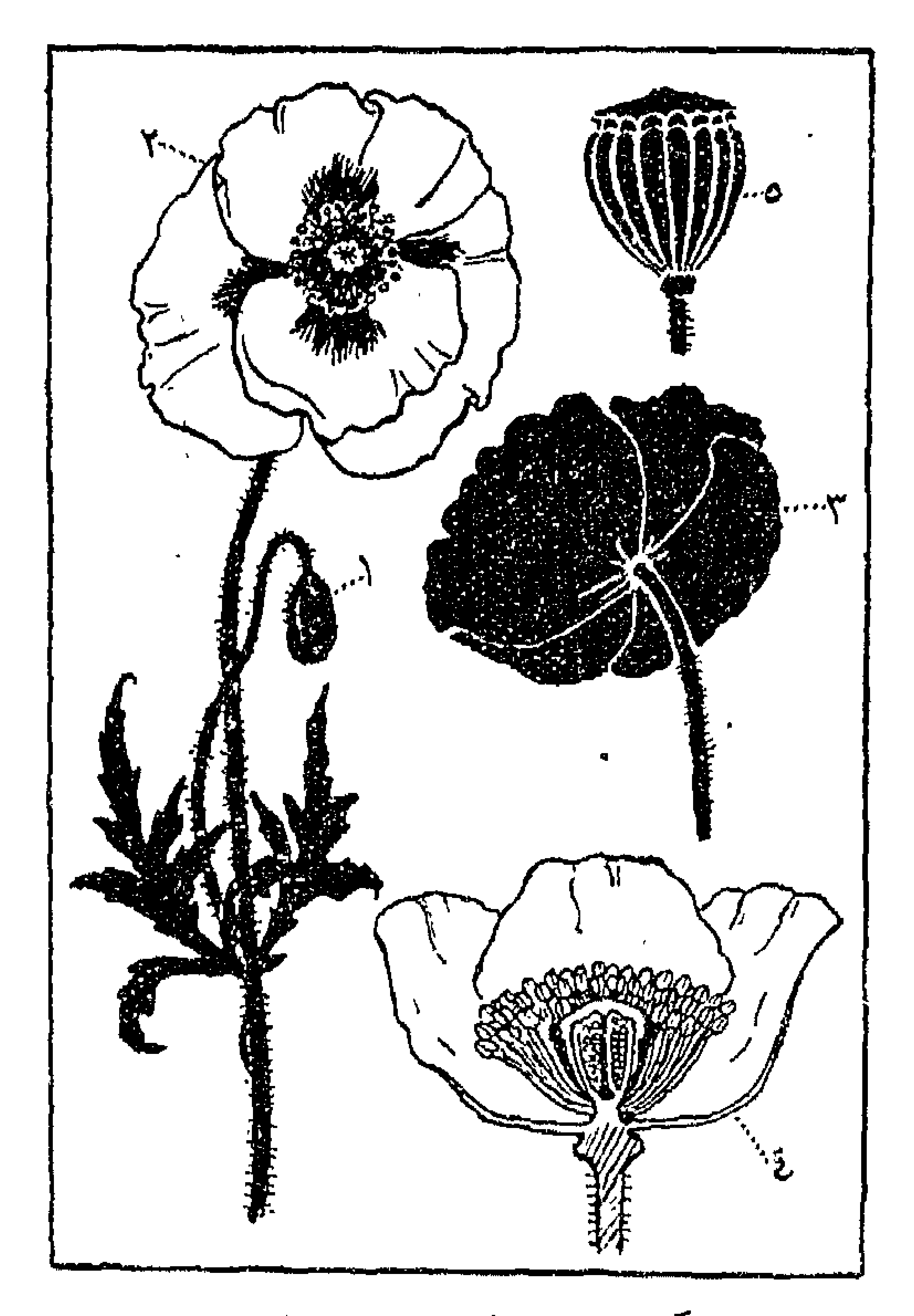


(شكل ٢٠٩) زهرة الخرشف (الخرشوف)
(١) الزهرة المركبة (٢) زهيرة (٣) بذرة

(١)

﴿ زهرة الخشخاش ﴾

يشاهد فوق ساقها مادة شعرية ، شوكية . وهى ، كما علمنا ، تحفظ الزهرة من الحشرات ، الزاحفة ، المتسلقة ، التى لاتفيدها فى الاخصاب . وهى ، فوق ذلك ، تقلل أفراز الرطوبة النباتية ، شأن كل نبات ينمو فى جو حار ، أو فى أراض جافة بطبيعتها



(شكل ٢١٠) زهرة الخشخاش

(١) الزر الزهرى (٢) الزهرة بعد ابتسامها (٣) وريقات التويج

(٤) مقطع رأسى (٥) الثمرة

وبملاحظة موقع الزر فى النبات ، نجده مدلى إلى أسفل ، على ساقه الملتوية ؛ ثم يأخذ فى الانتصاب والاستقامة شيئًا فشيئًا قبيل ابتسامه ويلاحظ أن أوراق الخشخاش وساقهـا مملوءة بعصير لبنى ، أبيض أو أصفر ، حريف ، مخدر احيانًا . (ولذا تراعى المعلمة تجديد هواء الحجرة ، أثناء وجود الأزهار بأيدى الطالبات لفحصها ودرسها)

لماذا يسمى الخشخاش بأبي النوم ؟ !

وزهرة الخشخاش من ذوات الطلع (الكثير)، عديمة الرحيق . وتعرف هذه الأزهار بكثرة أعضاء تذكيرها . وهي تعتمد في الدعوة إلى الأخصاب على لونها الزاهي الملتهب ، دون رائحتها اللطيفة لأنها تكون معدومة غالباً . وتزورها الحشرات طلباً لطلعها فقط

أما أجزاؤها فهي كما يأتي :

(١) برعومتها تشبه حبة الفستق في شكلها تقريباً . مغلفة من الخارج بغلاف هي الكأس . وهي مكونة من وريقتين ، مقعرتين، قابلتين للسقوط بسرعة، عقب ابتسام الزهرة



(شكل ٢١١)
زر الخشخاش الزهري

(٢) وريقات التويج ضعف وريقات الكأس ، متقابلة مثني . وتنثني على نفسها قبل ابتسام الزهرة ، فتكون مطبقة بلا نظام في داخل كأسها الصغيرة . وقد شبهها بعضهم بأربعة مناديل هفافة شفافة ، أدخلت في جيب صغير . ولكن بعد ابتسام الزهرة ترى هذه الوريقات وقد كوتها الشمس ، فأصبحت ناعمة ، قطفية ، ملساء وتصبح أكثر قابلية للسقوط من وريقات الكأس . ولونها أحمر قان يسترعي الأنظار إليه ، وحافتها منتظمة ، وشكلها كالمروحة

(شكل ٢١٢)
تصميم الخشخاش



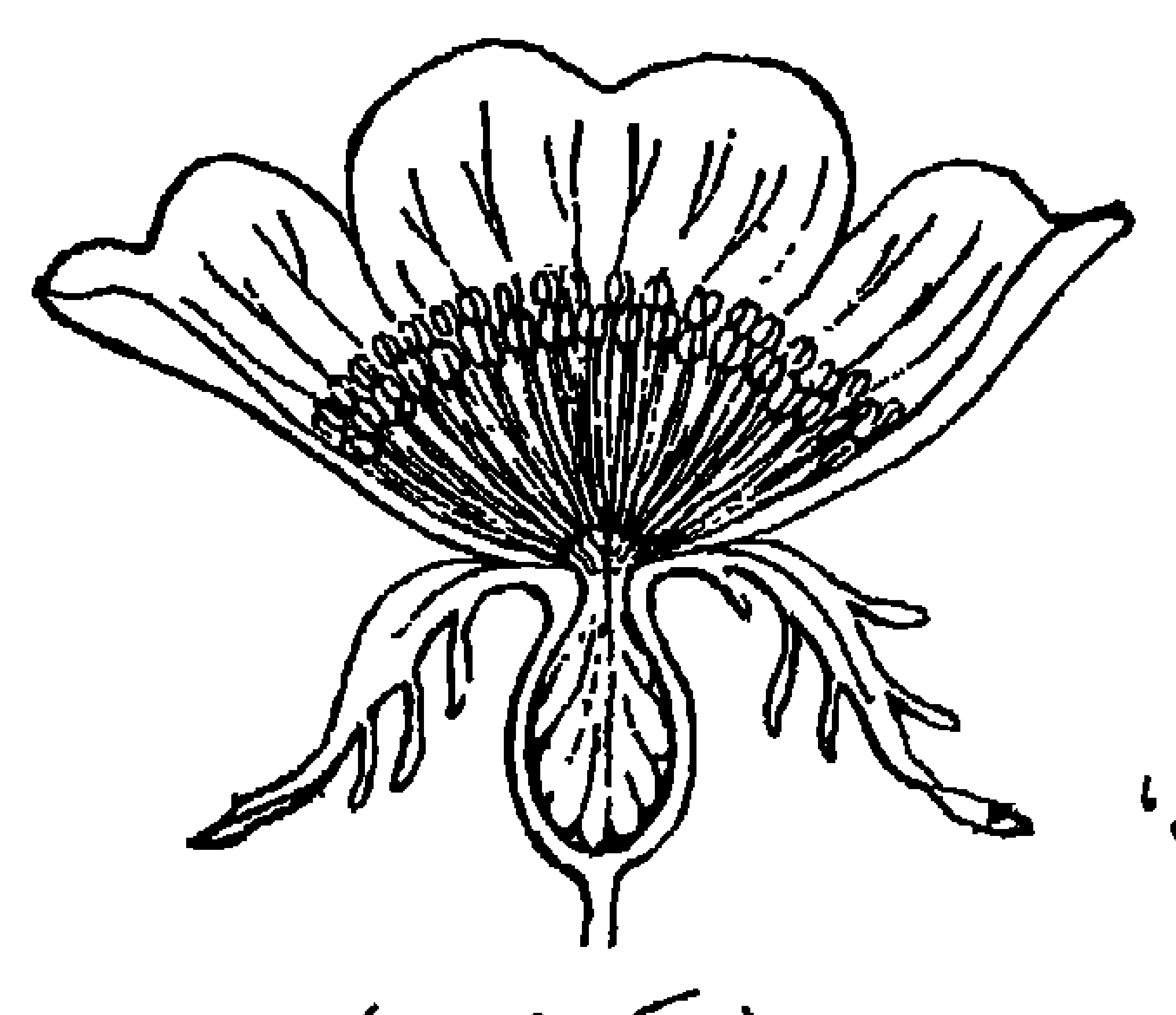
(شكل ٢١٣) زهرة الخشخاش

(١) الزر الزهرى (٢) الزهرة بعد ابتسامها (٣) الثمرة

(٤) مقطع الثمرة المستعرض

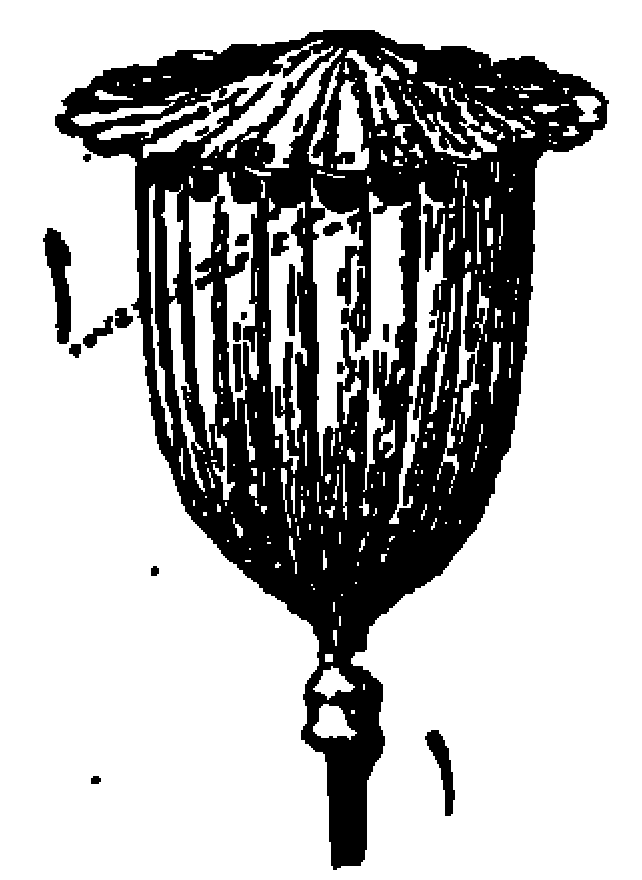
(٣) أعضاء التذكير كثيرة (شأن الأزهار ذوات الطلع كالورد البرى، شكل ٢١٤) وهى تحيط بعضو التأنيث ، وتندغم أسفل المبيض ولونها بنفسجى تقريبًا ، فيما عدا الانتيرات ، ذوات الطلع الأصفر

(٤) عضوالتأنيث : فى وسط الزهرة ، ينتهى من الأعلى باستجماتة عريضة ، واسعة ، مشععة ، عديمة الخيط . وفوقها يحط الذباب ، والنحل ، والخنافس ، ونحوها من الحشرات زوارها ؛ ثم تدور حولها متمرغة فى طلعها



(شكل ٢١٤)
مقطع زهرة الورد البرى

والمبيض فيها ذو مسكن واحد ، وفيه عدة حواجز كاذبة (غير تامة) والبذور صغيرة جداً



(شكل ٢١٥)
ثمرة الخشخاش

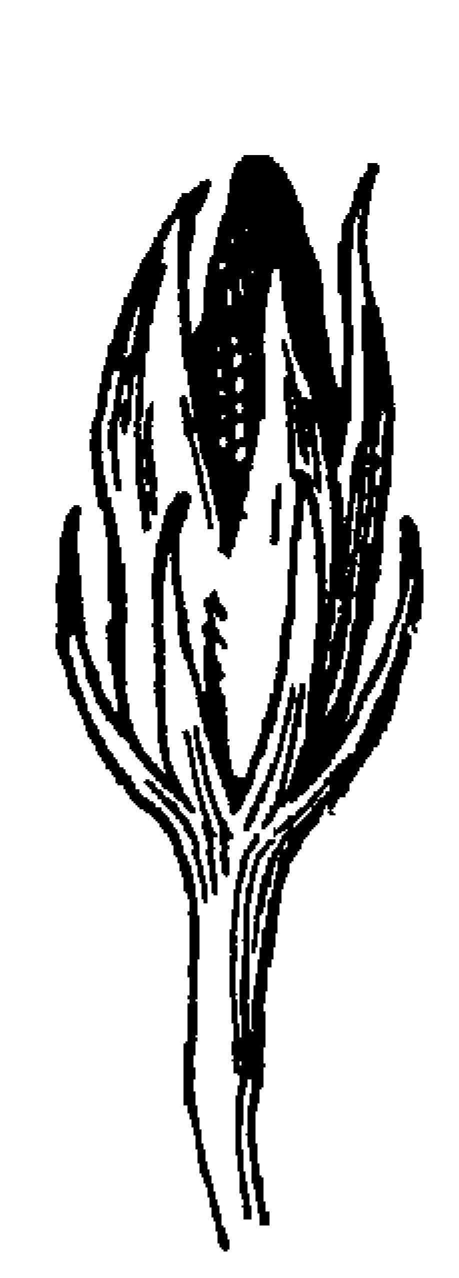
والثمرة تشبه صندوق الفلفل ، والحب فى داخلها . ويلاحظ وجود الثقوب أسفل الاستجماتة حرف ا . ومن الغريب أن هذه الثقوب تغلق وقت رطوبة الجو

وتسقط الحبوب من خلالها ، فتحملها الرياح لصغرها . وقد يمر الإنسان أو الحيوان بجانبها ، ويحتك فيها ، فتلتوى الساق ، وعند عودتها لوضعها الأصلى تقذف الحبوب الى الخارج . وبهذه الكيفية تنتشر بذوره (كما سيأتى فى الباب الخامس)

(٢)

﴿ زهرة الأوبسكس الأحمر ﴾

تختلف هذه الزهرة عن الأزهار التي سبقت لنا دراستها بأنها زهرة كبيرة ، ذات لفافة كأسية ، عدة وريقاتها خمس فأكثر . وهي أذينات زهرية طويلة ، ضيقة ، ترى محيطة بالبرعومة قبل ابتسام الزهرة ؛ وبعد انفتاحها ترى هذه اللفافة أقصر من الكأس ؛ ولونها أخضر نضر . أما أجزاؤها فهي :



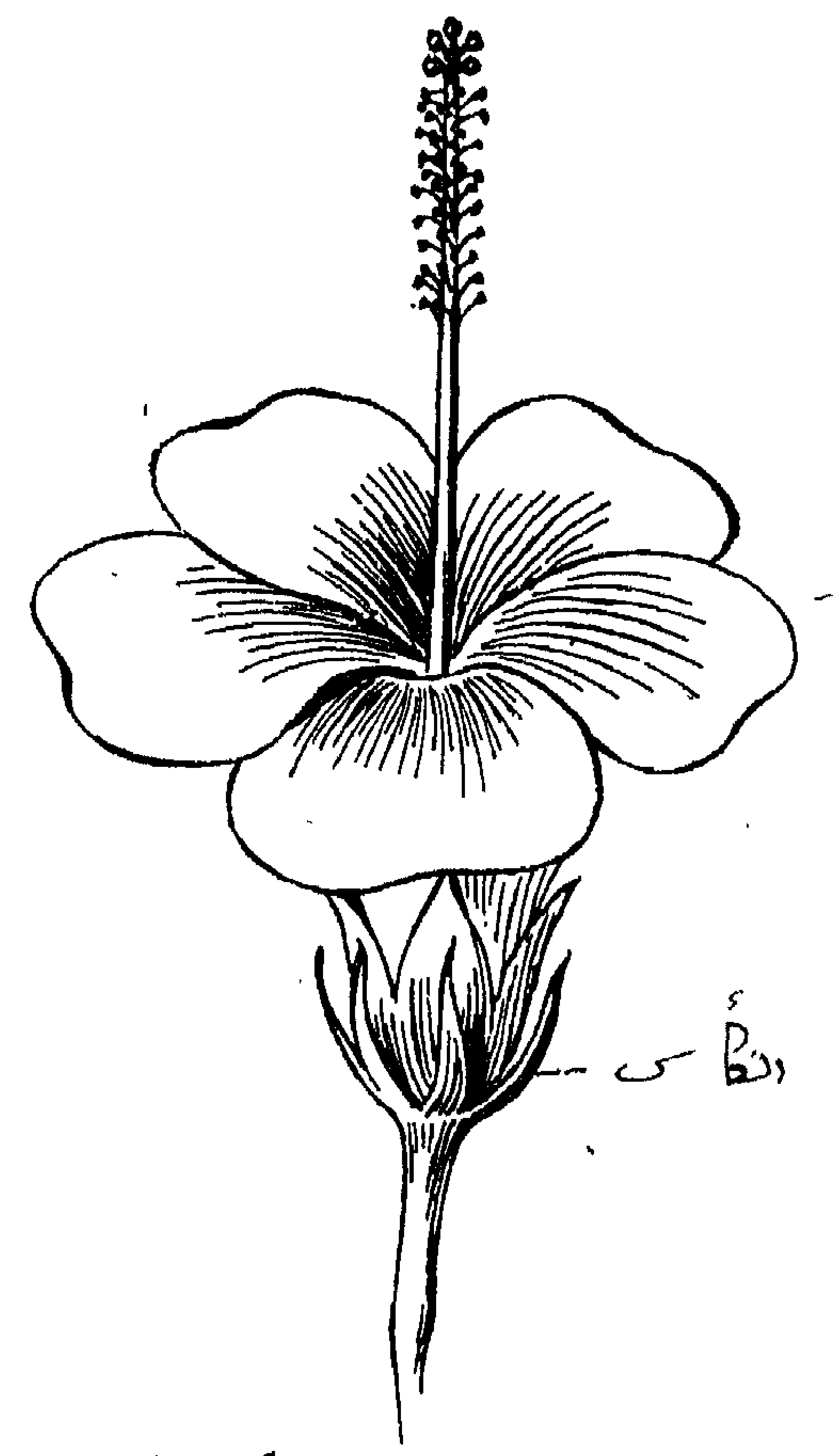
(شكل ٢١٦)
برعومة الاوبسكس

(١) الكأس : ولونها أخضر ، وتتكوّن من قطعة واحدة ، قرصها خمسة أقسام ، ترى متساوية تقريباً . وتكون كأنبوبة من الأسفل . وملمسها خشن من الخارج ، ناعم من الداخل ، لشدة ملاصقتها لوريقات التويج . وهناك يضرب لونها الى البياض

(٢) التويج : وريقاته خمس ، عريضة الأقراص من الأعلى ، وأظافرها تنتهي باستطالة تدريجية من الأسفل . وهي منفصلة ، متميزة من الأسفل

ولونها أحمر قان ، تشوبه صفرة من ظهر الورقة ، ويشتد احمرارها الداكن من الداخل بالقرب من نهايتها السفلى ، حيث يوصل دليل الرحيق

الى قاعدة الزهرة . كما أن لونها يضرب الى البياض من الخارج عند أصولها ، داخل أنبوبة الكأس



(شكل ٢١٧) زهرة الاوبسكس الاحمر

٣ - أعضاء التذكير : كثيرة فى العدد ، حمراء اللون ، إلاّ فى الأنتيرات ذات الطلع الأصفر . وتلتحم خيوطها على شكل أنبوبة طويلة ، يمر فيها خيط عضو التأنيث

والناظر الى الزهرة من الداخل ، يرى عوداً طويلاً ، غليظاً ، لونه احمر قان وفى ثلثــه الأعلى خيوط دقيقة تنتهى بالأنتيرات . وبشق هذا العود يرى فيه خيط يصل المبيض بالاستجماتة

٤ – عضو التأنيث : فى طرف العود السالف الذكر تظهر الاستجماتة ذات الأقسام الخمسة فوقه . وعند شقه يمكن مشاهدة الخيط الذى يمر من وسط تلك الأنبوبة وينقسم نحو قمته الى خمسة فروع يحمل كل منها استجماتة ويمكن فصله الى خمسة خيوط بسهولة ؛ ولونه أصفر مشوب بالحمرة من الأعلى ، والخضرة من الأسفل . أما المبيض فهو ذو خمسة مساكن ، كالاستجماتة التى لها خمسة أقسام

(شكل ٢١٨)
عضو التأنيث
بعد تجريده من انبوبة
الاعضاء الاخرى

(٣)

﴿ زهرة البامية ﴾

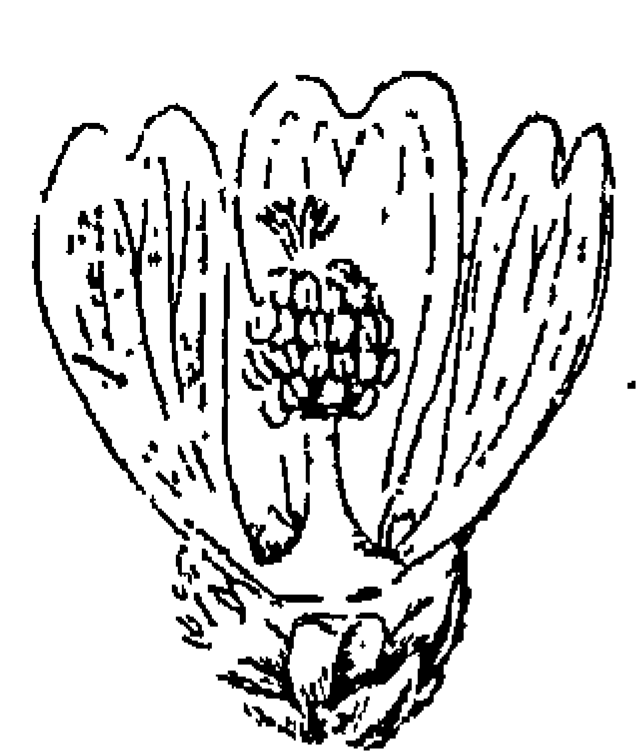
أن دراسة زهرة الأوبسكس، توصل الى دراسة زهرة البامية ، والتيل وتسهلها أيضاً . ولذا يحسن بنا أن نشير إلى أهم النقط فيهـا . والمعلمة تستوعب الكلام فيهـا بحسب النماذج الحاضرة ، لاختلاف أنواعها ، المستلزم حتماً اختلاف أجزائها .

١ – تشير إلى اللفافة الكأسية ، وتطالبهن بعدد قطعها ؛ ووصفها بالنسبة إلى الكأس العريضة

٢ – تأمرهن بفحص الكأس ، ليوازنَّ بينها و بين كأس الاوبسكس ، لمعرفة الفرق بينهما ، فى الرقة والنعومة ؛ وقطع الأقراص ، لوضوحها فى الاوبسكس ، وصغرها جداً فى كأس البامية

٣ – توازن بين التويجين ، ليرين عدد وريقاته فى بعض أنواع البامية ، مع الإشارة إلى اتساع سطحها ، وكذلك لونها الكبريتى . وتوجه نظرهن إلى البقع الفرفيرية فيها ، وكيف تكون هذه البقع سبباً فى اهتداء الحشرة إلى مواطن الرحيق

٤ – تشير الى اتحاد الزهرتين فى التحام أعضاء التذكير ، وتكوين خيوطها لأنبوبة ، وتلاحظ أن زهرة البامية تخالف زهرة الاوبسكس فى قصر هذه الأنبوبة ، وأن أنتيراتها توجد من ابتداء الأنبوبة من الأسفل ، بخلاف الأوبسكس فانها تكون فوق المنتصف . ويختبرن بعض الأنتيرات ليعلمن بساطتها فى الزهرتين

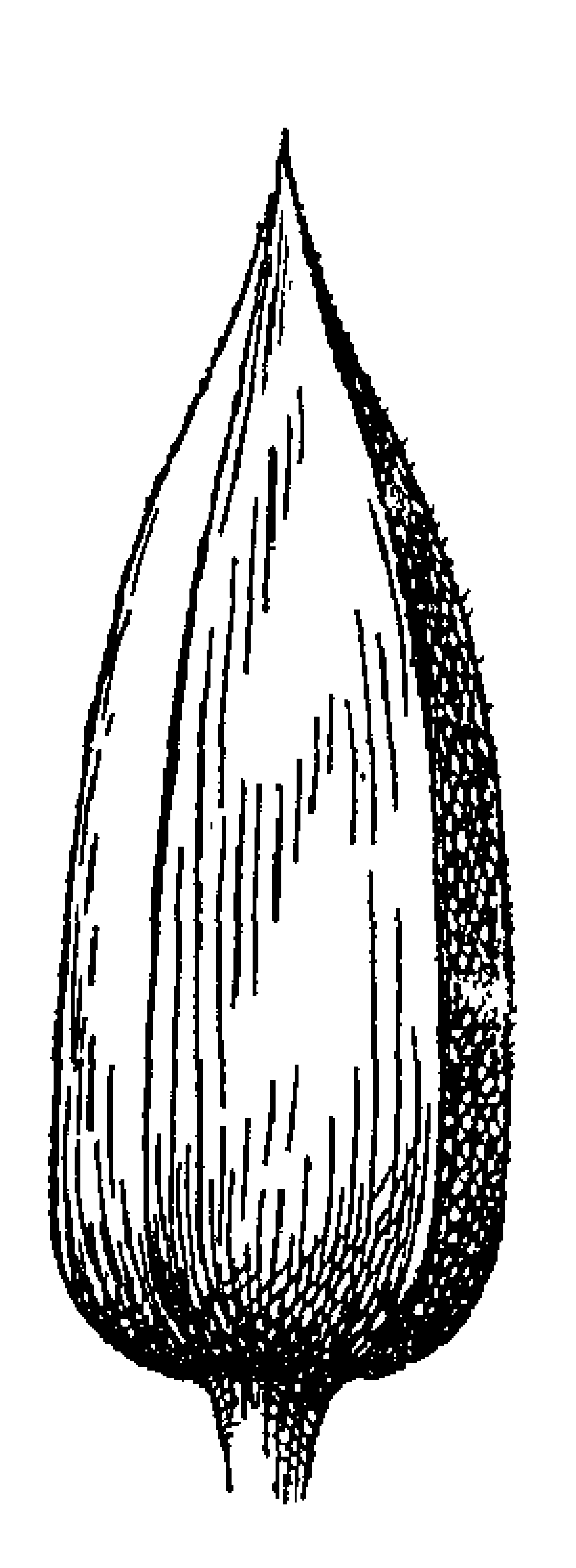


(شكل ٢١٩)
يمثل أعضاء تناسل
زهرة البامية

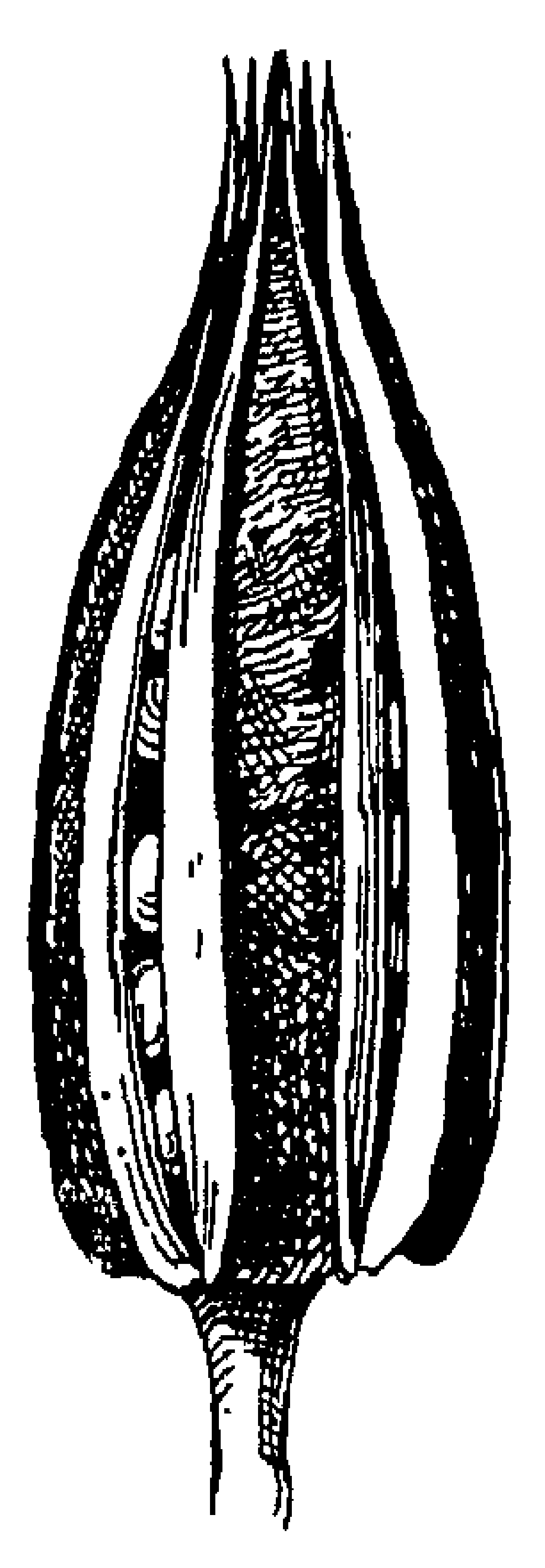
٥ – لايفوتها الإرشاد الى المبيض ، ومساكنه ، وارتباط عددها بعدد أقسام الخيط عند قمته ، وتعدد الاستجماتة بتعدد الخيوط الملتحمة أسفلها ، ثم تشير الى لون الاستجماتة

الاحمر الداكن ، وما عليها من المادة اللزجة ، والعصير الخاص

٦ – من السهل عرض بعض الثمرة (قرون البامية) ، لفحصها ، وايضاح عدد المساكن ، و بيان وضع البزور فيها . مع الإشارة الى بقاء اللفافة الكأسية حولها أحياناً



(شكل ٢٢٠)
ثمرة البامية (قرنها)



(شكل ٢٢١)
ثمرة البامية عند انفتاحها وظهور البزور

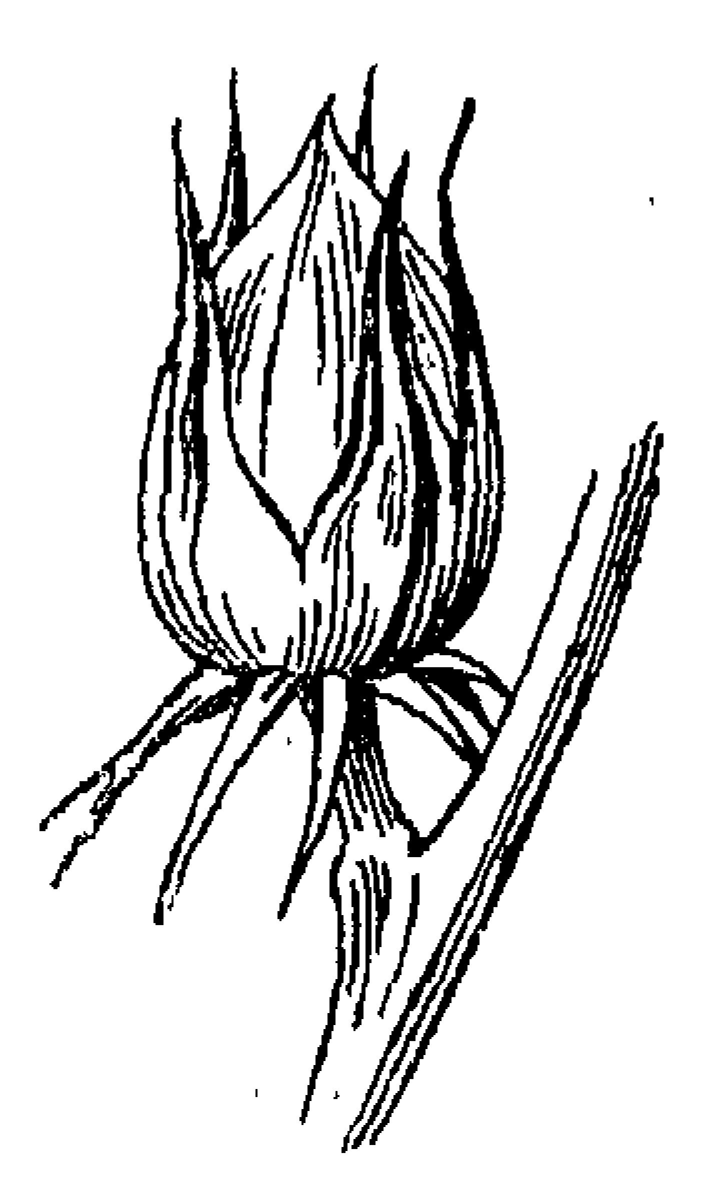
(٤)

﴿ زهرة التيل ﴾

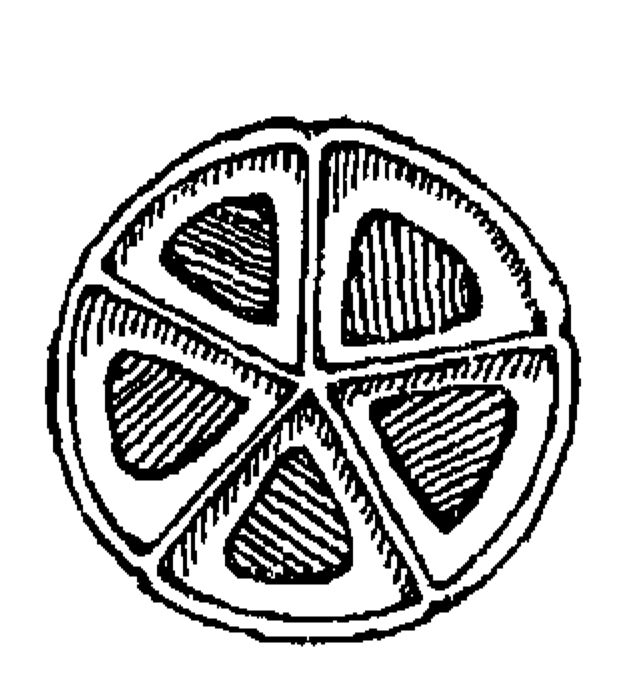
لاحاجة الى الكلام فى وصفها بعد ما تقدم . الا أنه من السهل موازنة الطالبات بينها و بين زهرة البامية ، من حيث اللفائف الكأسية ، وور يقات الكأس ، والتويج ، وأعضاء التذكير والتأنيث .

والذى يظهر اختلافهما فيه بوضوح ، عدد خيوط عضو التأنيث ، وما يتبع ذلك من تعدد الاستجماتة ، وأقسام المبيض

أما الثمرة فتختلف بالطبيعة تبعاً لذلك . و يمكن فحصها بدقة ، لبيان ما تحتو يه من الحبوب ، ووضعها فى المبيض ، وأقسامه أيضاً



(شكل ٢٢٢)
ثمرة التيل



(شكل ٢٢٣)
مقطع مستعرض لثمرة التيل

(٥)

﴿ زهرة القطن ﴾



(شكل ٢٢٤) زهرة القطن ومعها البرعومة

١ – لفافتها تتكون من ثلاث وريقات ، مسننة الأطراف ، وكثيراً من أعلاهـــا . ولاتساعها تتلاصق مثنى من الجوانب ، فتكون غلافاً ساتراً . ومن داخلها يوجد وعاء مستدير ، مجوف ، يميل الى البياض قليلاً وهو منقط بنقط سوداء صغيرة ، ويشبه الفنجان بالنسبة لبقية الأجزاء . وكأسها خمس وريقات تشاهد ملتحمة قبل ابتسام الزهرة وتسقط عند ظهور وريقات التويج ويشاهد أثرها فى دائرة حول المبيض

٢ – تويجها ذو خمس قطع ، كبير ينية اللون أو حمراء ، وفيها بقعة حمراء جداً من الأسفل فى الداخل ، وربما كانت دليل الرحيق فى قاعدة الزهرة .

٣ – تلتحم فيها أعضاء التذكير والتأنيث كما فى الخطمية ، وترى أنتيراتها منتشرة على الأنبوبة ، أعلى من البامية ، وأسفل من أنتيرات الأوبسكس



(شكل ٢٢٥) زهرة القطن

(١) الزهرة مبتسمة (٢) عضو التأنيث (٣) عفازة (ثمرة)

(٤) الثمرة بعد انفتاحها قليلا

٤ – أما خيط عضو التأنيث ، فينقسم نحو قمته الى ثلاثة أقسام ، فى كل منها استجماتة ملفوفة ، صفراء ، وتظهر كلها متلاصقة قليلاً . وهناك أصناف من القطن تزيد مساكنه عن ثلاثة

٥ – وأما الثمرة فهى المفازة (اللوزة) وباختبارها ترى ثلاثة أقسام (أو أكثر) ، وتنفتح بعد نضجها ، فيظهر منها زغب القطن ، مغروساً فيه البزور



(شكل ٢٢٦)
ثمرة القطن اول نضجها



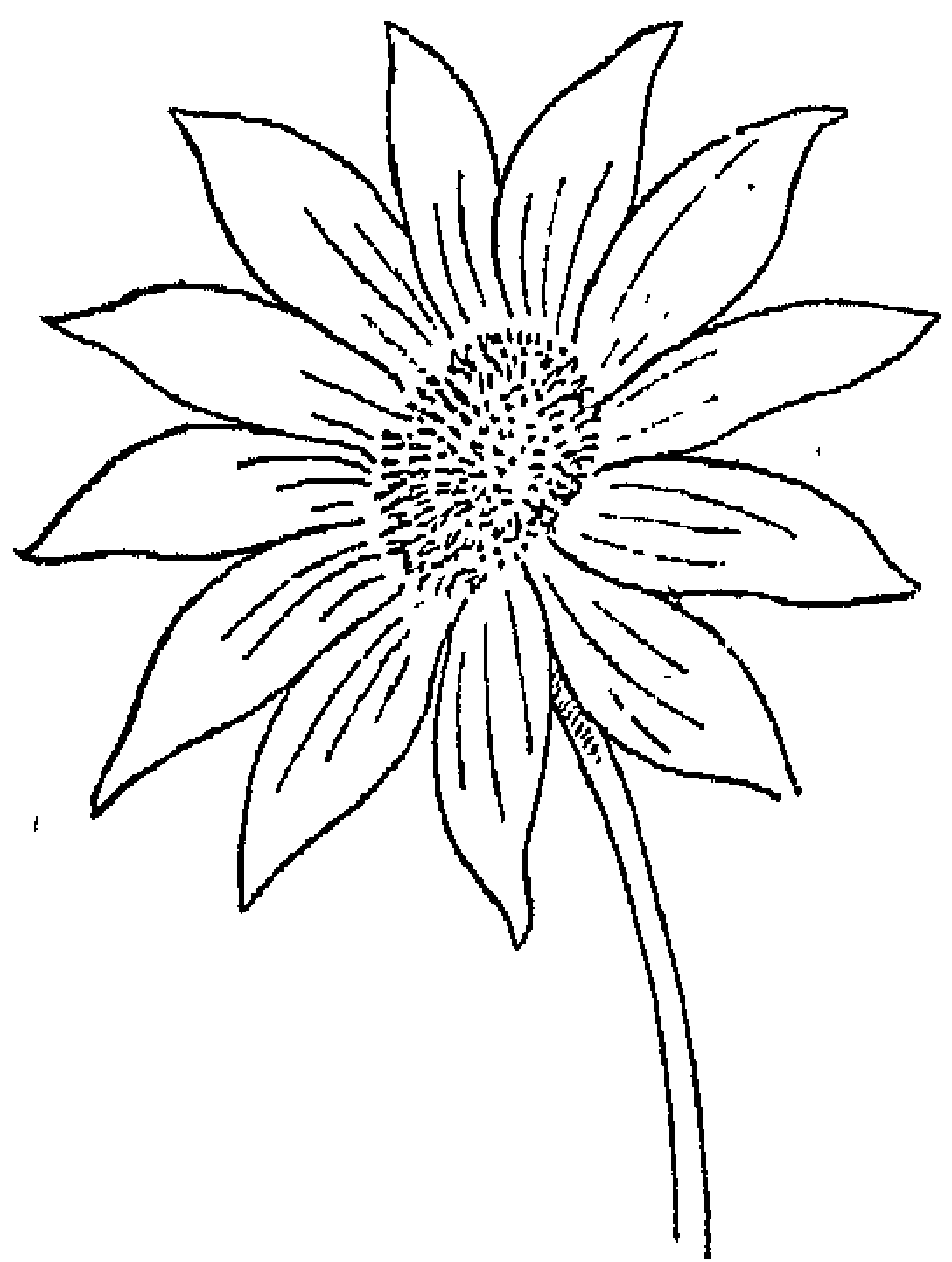
(شكل ٢٢٧)
ثمرة القطن بعد انفتاحها



(٦)

✱ زهرة عباد الشمس ✱

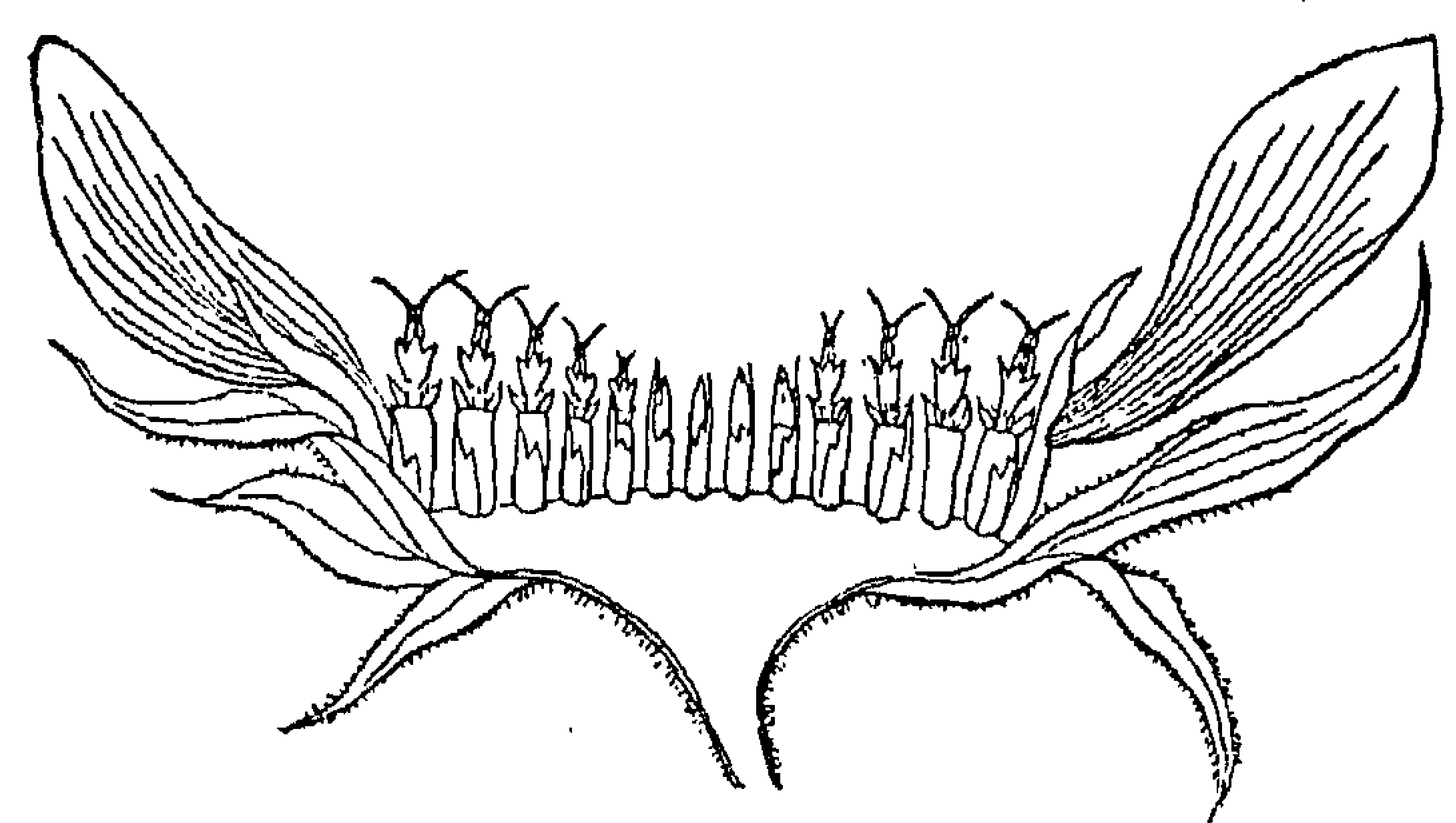
هى من الأزهار المركبة ، التى تكون الواحدة منها مزينة بلفافة عامة ، فتكون أشبه بزهرة واحدة والحقيقة أن الواحدة تتركب من جملة زهيرات ، ولذا سميت بالمركبة وأزهارها كبيرة جداً . (قد يبلغ قطر بعض أنواعها ٢٠ س م) ويختلف لونها باختلاف أنواعه



(شكل ٢٢٨) زهرة عباد الشمس

فبعضها أصفر اللون كله ، وبعضها أصفر اللون من المحيط ، أسمر داكن من القرص

وتتكوّن لفافتها العامة من جملة صفوف، من حراشيف ورقية حادة، صغيرة خضراء، موضوعة كفلوس السمك . وتقوم هذه اللفافة للزهرة العامة مقام الكأس ؛ فتحفظ البرعومة، وتكون كوعاء للزهرة بعد ابتسامها



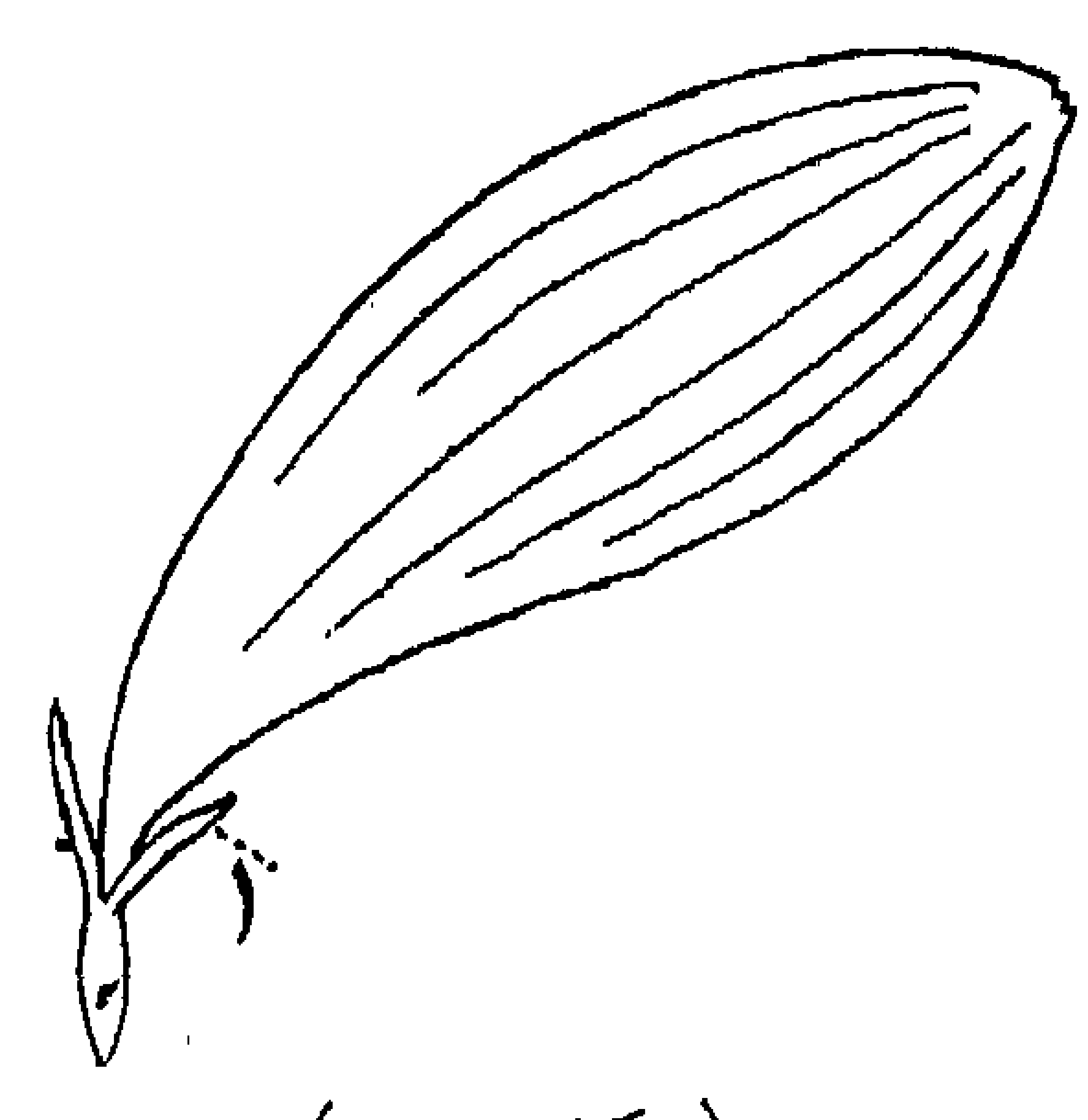
(شكل ٢٢٩) مقطع مستعرض يرى نوعي الزهيرات

أما بقية أجزاء الزهرة فهي :

١ – صف من زهيرات كبيرة لسانية عقيمة نحو المحيط

٢ – جملة زهيرات أنبوبية خنائى نحو المركز

فالنوع الأول زهيرات كالورق تكون كالحلقة حول الزهرة العامة وتقوم هذه الزهيرات مقام التويج للزهرة العامة ، فتبقى طول النهار مبسوطة فى الاتساع الممكن، واذا أقبل الليل أغمضت، والتفت الحراشيف حولها . فاذا ما انجلى بالصبح عادت الزهرة لحالتها الأولى (ومن ذلك وغيره جاءت تسميتها)

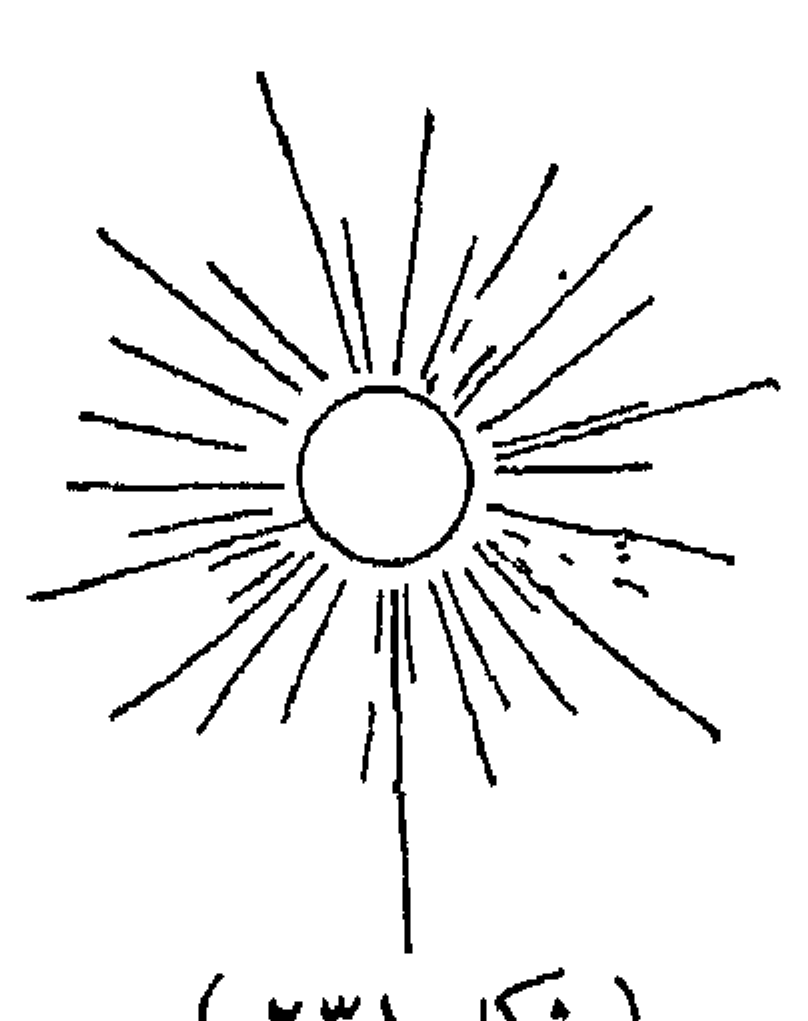


(شكل ٢٣٠)
زهيرة شعاعية (مكبرة) وسن الكاس رقم (١)

وتعرف هذه بالزهيرات الشعاعية ، لأنها تظهر كأنها تنشعع من المركز

وتتركب الزهيرة من كأس ذات سنّين صغيرتين ، بيضيتين ، بقرب قاعدة الزهرة . ولسان أصفر أشبه بوريقة تويجيـة . وهى زهيرات عقيمة ، عديمة أعضاء التناسل بنوعيها

ولكن الطبيعـة لا يوجد فيها شىء بلا فائدة . فما هى فائدة هذه الزهيرات مع أنها لا تنتج حبوباً ؟ !



(شكل ٢٣١)
لماذا سميت الزهيرات الدائرة بالشعاعية ؟

للاجابة على هذا السؤال يكفى أن نتصور زهرة بدون هذه الدائرة الصفراء . ولا ريب فى انها حينئذ تكون مختفية ، لا يلاحظها أحد ، ولا تزورها الحشرات . وكذلك تعتبر وقاية للزهيرات القرصية ، حينما تغمض الأزهار فتطبق عليها

اما النوع الثانى فهو زهيرات سمراء اللون أو صفراء ، مرتبة مصفوفة فى وعاء الزهرة ، وتكون كتلة مركزية ، تسمى بالزهيرات القرصية

ولكل زهيرة مبيض يحمل كأساً ذات سنَّين صغيرتين فوقه . وتويجها مكون من أنبوبة ذات خمس أسنان . والمبيض بسيط يحتوى حبة واحدة فقط ، ويعلوه خيط ينقسم نحو قمته الى فرعين يحمل كل منهما استجماتة ، ملتوية . أما أعضاء التذكير فهى خمسة ، تلتحم أنتيراتها على شكل أنبوبة

(شكل ٢٣٢)
زهيرة قرصية (مكبرة)
(١) الاستجماتة ذات الشعبتين
(٢) التويج
(٣) الكاس
(٤) المبيض

ولا تظهر الاستجماتة وتنمو وتطول ، فتظهر فوق أعضاء التذكير ، الا بعد نضج الأنتيرات ، وانفتاحها من الداخل . فتكنس الاستجماتة بشقيها ، الطلع الذى فى طريقها ، بواسطة شعر تحتها على الخيط . ويقوم هذا الشعر مقام الفرجون فى اكتساح الطلع من داخل الأنبوبة التى كونتها الأنتيرات

وبهذه الطريقة يتم اخصابها . الا أن هذا لا يمنع من رؤية بعض الحشرات الملقحة فى زيارتها[1] ولما كانت زهيرات القرص متكدسة ، يمكن الحشرة الواحدة اخصاب جملة منها دفعة واحدة

---

(١) فى ١١ و ١٢ من يوليه سنة ١٩٢١ استحضرت بعض ازهار من حديقة المدرسة السنية فوجدت بها نملا وحشرات اخرى تخرج من زهيرة الى اخرى كما انى كنت اراقب الفراشة تدخل خرطومها فى تلك الزهيرات

(٧)

﴿ زهرة الاقحوان[1] ﴾



(شكل ٢٣٣) زهرة الاقحوان

هى من الأزهار المركبة. وقد مرّ وصفها فى زهرة عباد الشمس. ويجمل بنا أن نأتى هنا على الفروق الطفيفة التى بينهما

١ — الزهيرات الشعاعية بيضاء ، والقرصية صفراء ، فى الأقحوان. ولكن الأولى صفراء فى عباد الشمس. (مع ملاحظة اختلاف الأنواع فى اللون)

٢ — الوريقة التويجية فيها ، أضيق من وريقة عباد الشمس

---

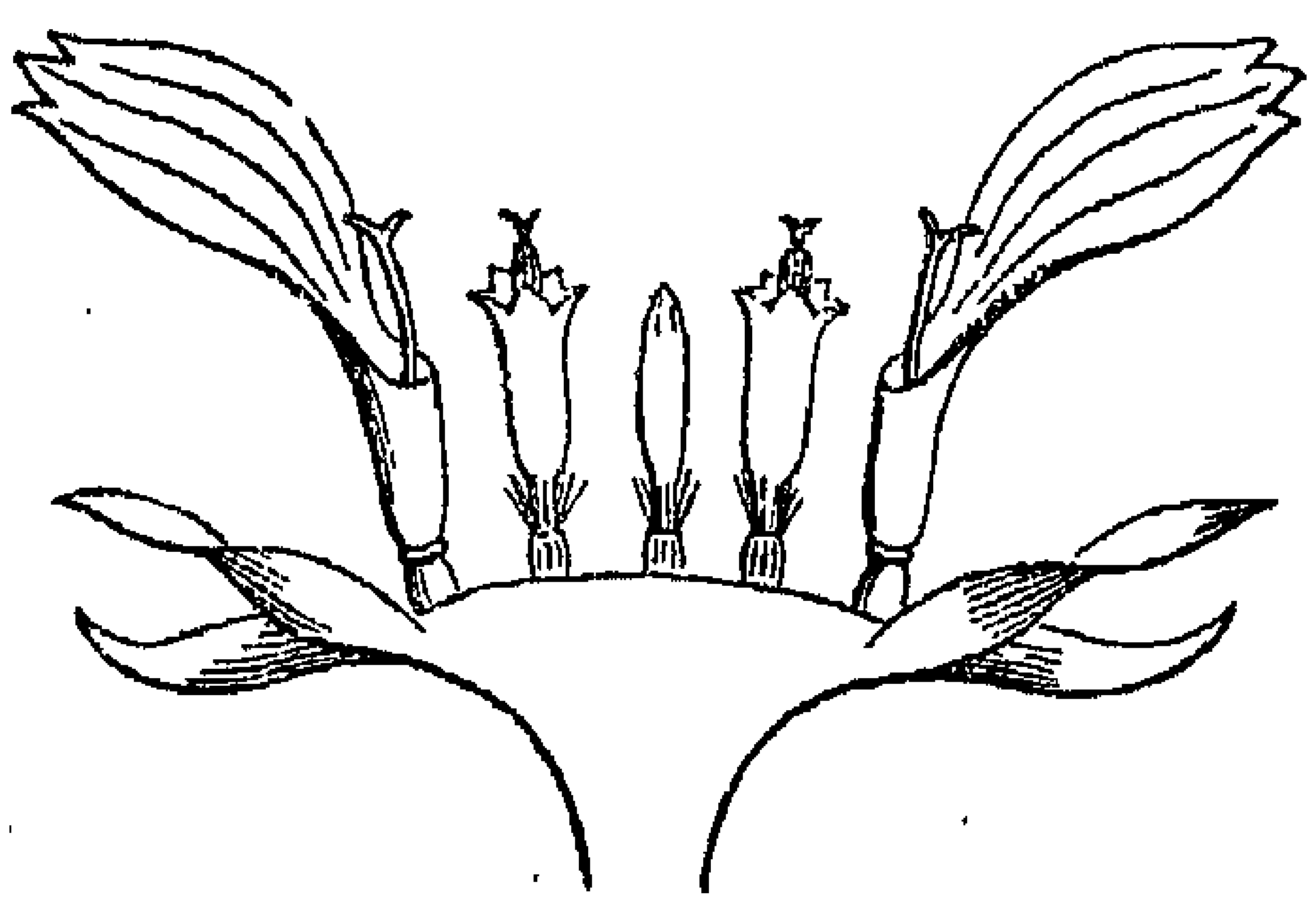
(١) اردنا بها هنا ما يسمى بالانجليزية (Daisies) ويمكن دراسة أزهار مارجريت او فراخ ام على ونحوها على انها كالاقحوان.

٣ — فى الزهيرات القرصية الأنبوبية، يحمل المبيض كأساً مكوّنة من وبر متين. ويساعد هذا الوبر على حمل الحبوب بواسطة الرياح حينما تنضج وبهذا تنتشر بذورها (كما سيأتى فى البـاب الخامس) ويمكن ادراك فائدة هذا الوبر بوضوح فى نحو زهر القرطم حيث تقوم الرياح بحمل بذوره اذا بدا صلاحها

٤ — الزهيرات الشعاعية لها عضو تأنيث وليس فيها انثيرات

٥ — تلتوى الاستجماتة فى عباد الشمس وليست كذلك عند الأقحوان

(شكل ٢٣٤)
زهيرة القرطم



(شكل ٢٣٥)
مقطع زهرة الاقحوان يُرى نوعى الزهيرات

ملاحظة : يرى الأقحوان مغمضاً بالليل ، وفى أوقات الغيم نهاراً ، اذا اكفهر الجو، وأذنت السماء بالمطر. وليس ينفتح الاّ فى ضوء الشمس اللامع، حينما تكون الحشرات الملقحة طائرة فى الجو

لماذا كان ذلك ؟

لا ريب فى أن قطر الندى، أو الرمال والأتربة التى تحملها الزوابع، أو ذرات المطر، تضر بالطلع، اذا سقطت عليه ليلاً أو نهاراً؛ فتطبق الزهيرات الشعاعية، وفوقها الحراشيف، تقى أعضاء التناسل فى الزهرة . لأن هذه وظيفتها



(شكل ٢٣٦)
زهيرة محيطية (مكبرة)
والكاس الزغبى عند رقم (١)



(شكل ٢٣٧)
زهيرة قرصية (مكبرة)

هذا وكثيراً ما تدخل بعض الحشرات زهرة الأقحوان فتغمض عليها، وتُحبس فيها حتى الصباح التالى، حينما تبتسم الزهرة لاستقبال ضوء الشمس. فتخرج هذه الحشرة وقد جُللت بالطلع، فتذهب به الى أقحوانة أخرى

وبهذه الكيفية يتم إخصابها . غير أن هذا لا يمنع من حصول الاخصاب الشخصى بواسطة مرور الاستجماتة من داخل الأنبوبة التى كونتها الأنتيرات كما مرّ ذلك فى صفحة ١٢٠

(٨)

❋ زهرة الهندباء (الشيكوريا) ❋

هى المعروفة باللبين (السريس) ، وتوجد فى جميع الحقول ، وبخاصة حقل البرسيم ، وأزهارها زرقاء ، لطيفة جداً ، أبطية . وترى كثيراً بعد رعى البرسيم مرتين ، حيث يراد جعله ربيعاً للحصول على بزره .



(شكل ٢٣٨)

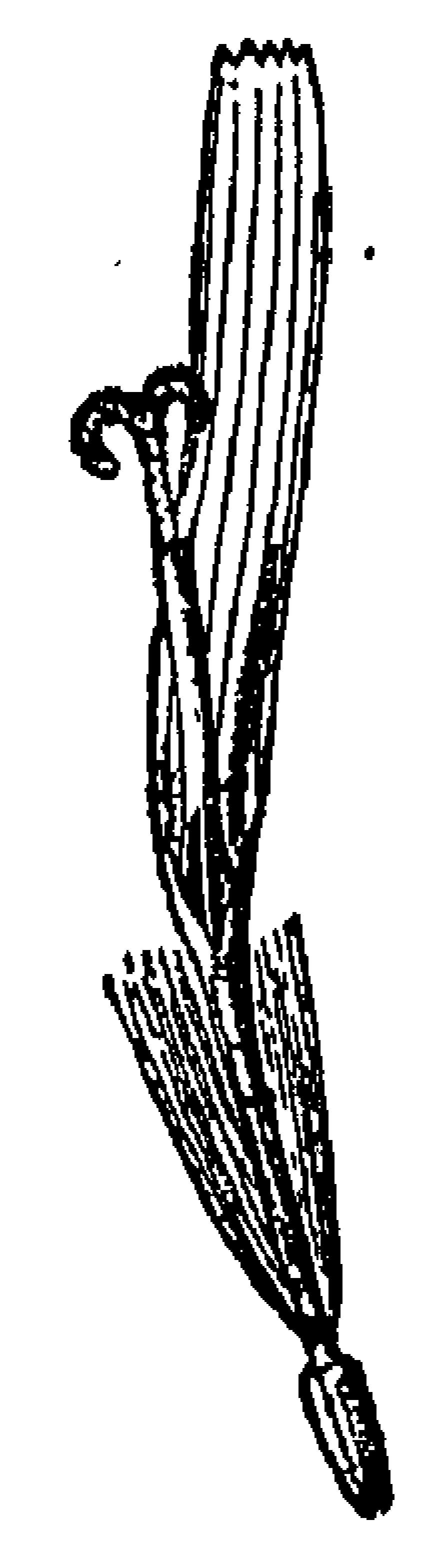
وهى من الأزهار المركبة .

وتستمر الزهرة غضة، بضة، مبتسمة فى أوائل النهار ؛ فإذا أقبل حر الظهر ذوت وأخذت فى الانطباق حرصاً على ما فيها من الأعضاء الدقيقة ، التى لا تتحمل حرارة شهرى مايو ويونيه

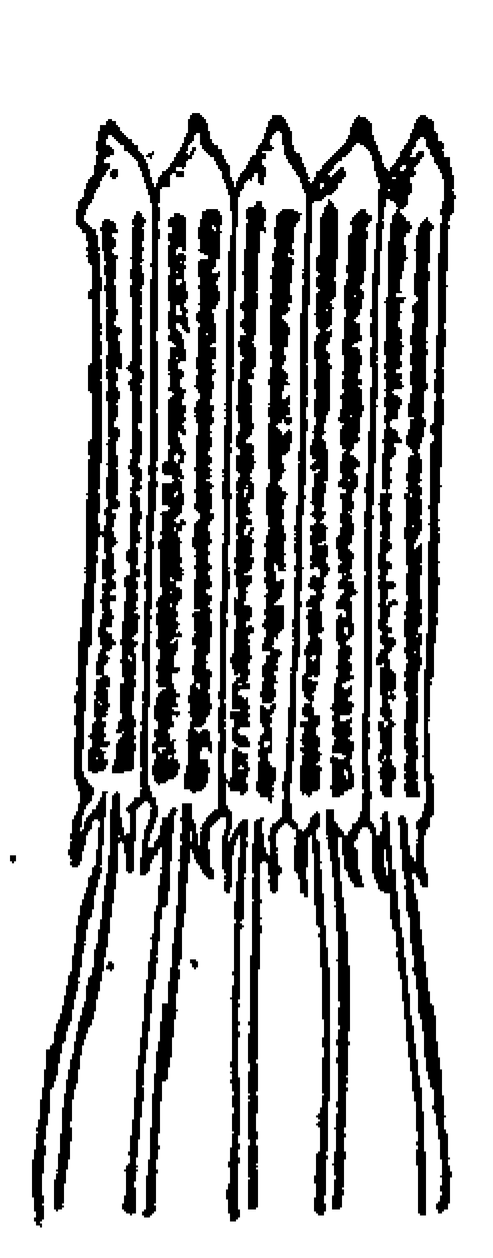
١ — وتتركب اللفافة العامة للزهرة من ١٣ وريقة من الحراشيف (غالباً) ، موضوعة فى صفين ؛ خارجي وعدد وريقاته خمس ، خشنة ، يعلوها وبر شعرى ، شوكى . وهذه تلتف حول البقية لتحميها . والصف الثانى داخلى ، وعدده ثمان ، ووريقاته أضيق من الأولى ، وأكثر ملاسة منها . ويميل لونها إلى البياض قليلاً ، من الجهة الملاصقة للزهيرات الداخلية

ويظهر أن هناك رابطة بين هذه الحراشيف ، و بين الزهيرات التى تتركب منها الزهرة العامة، فى العدد . وقد تتراوح بين ٩ و ١٣ أحياناً

٢– أما الزهيرات فتتركب من مبيض بسيط ، فيه حبة واحدة ، يعلوها كأس شعرية ، وبرية ، حول الجزء السفلى من التويج والوريقة التويجية بنفسجية اللون، مسننة الحافة العليا. وكل هذه الزهيرات من النوع المعروف باللسانى . لأن الجزء الذى يماثل أنبوبة زهيرة قرص عباد الشمس ، يكون هنا مشقوقاً طولياً ، يشبه فى شكله اللسان



(شكل ٢٤٠)
زهيرة ذات كأس زغبية



(شكل ٢٣٩)
منظر أنتيرات ملتحمة من الداخل

وترى فيها أعضاء التذكير، ملتحمة الانتيرات، مكونة لأنبوبة مخططة ، بيضاء و بنفسجية ، واضحة الخطوط .

ويرى خيط عضو التأنيث فوقها فيه استجماتة ذات شعبتين .

وثمرتها تسمى فقيرة لتركب الواحدة من حبة واحدة فقط .

الباب الرابع

الثمار والبذور [١]

الوسائل: بعض الازهار الذابلة للاثمار – ثمار غير تامة النضج – أنواع الثمرة المختلفة المذكورة – تفاحة لكل طالبة – برتقالة كذلك – الرسوم اللازمة لبيان أجزاء الثمرة – بعض الحبوب المستنبتة ، كالقمح والفول الخ

نبتدىء بذكر دورة حياة النبات ، لإدراك معنى «الثمرة» و «البذرة» ثم نذكر بعض أنواع الثمار لمعرفة كيفية تكونها من الزهرة ، ونتبع ذلك بالكلام فى أجزاء الثمرة والبذرة

(١)

دورة حياة النبات :

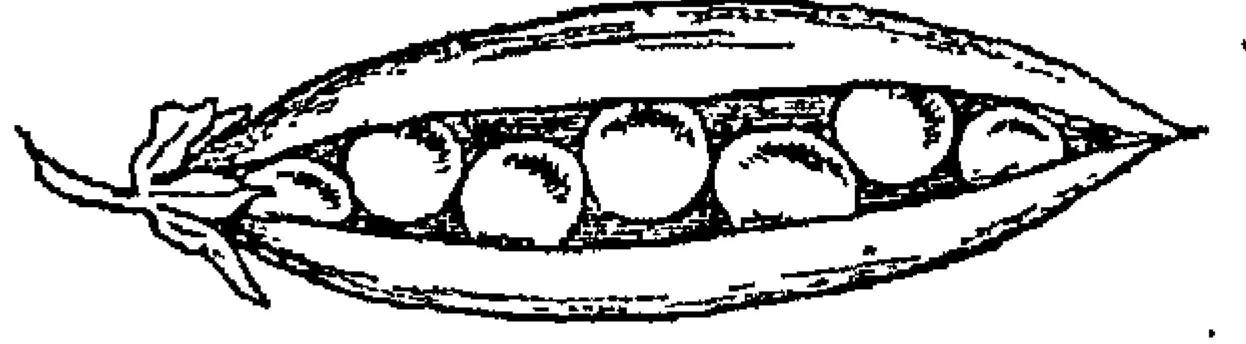
ان هذه الدورة من أعاجيب الطبيعة ؛ فقد علمنا شيئاً من عجائب انبات الحبوب ، وكيف ينمو النبات . وعهدنا بالأزهار اللطيفة ، الجميلة ، قريب . ونكاد نعتقد ، إذا سقطت أوراق الزهرة ، انها قد ماتت .

ولكن هذا خطأ فاحش ! ؟

نعم ان جمال الزهرة قد قضى ، لأنه قام بما وجب عليه ، دعا اليها الحشرات ، حتى تم اخصابها . ولكن أهم الأجزاء لا يزال حياً ، ولا تزال تحدث غرائب فى باطن الزهرة

(١) استعملنا لفظ البذر هنا فيما يشمل البزور أيضا ، اختصارا .



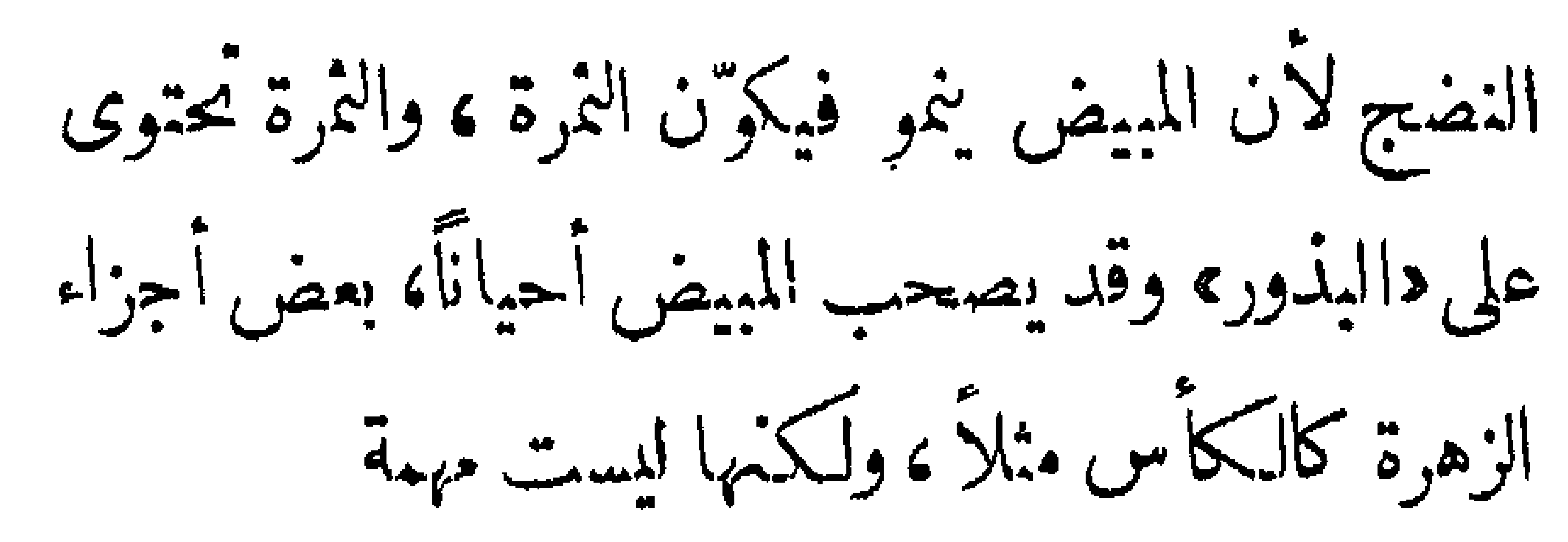


(شكل ٢٤١) دورة النبات
من ١ الى ٣ نبات الحب — ٤ ، ٥ الازهار — ثم الثمرة

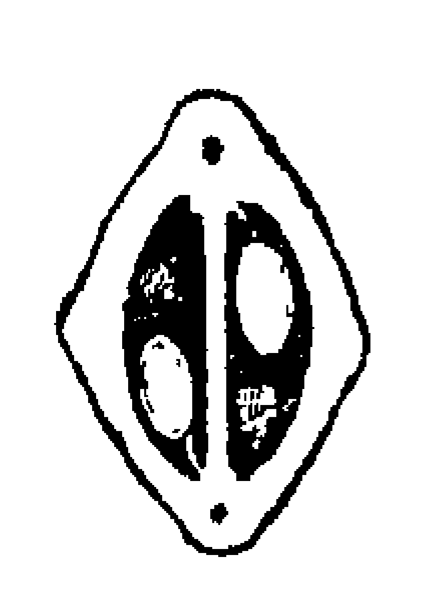
(شكل ٢٤٢)
اعضاء المنثور

أهم أجزاء الزهرة ، كما سبق ، عضو التأنيث . وبقية الأجزاء خدم لها . فالكأس لوقاية الزهرة وإمساكها ؛ والتويج لاجتذاب الحشرات ؛ وأعضاء التذكير لطلع انتيراتها . أما عضو التأنيث فهو مسكن أجنّة النبات . ولا غرابة إذا أطلق اسم « المهد » أحياناً على المبيض ، الذى هو الجزء الأسفل من عضو التأنيث ؛ وذلك لأن البويضات ، أو البذور الصغيرة ، ستكون نبات المستقبل ونشأه

نحن نعلم حينئذ ، أن المبيض ذو جزئين ، الجدار الخارجى ، والحبة أو الحبوب فى الداخل . والنباتيون يطلقون لفظ « ثمرة » على المبيض التام



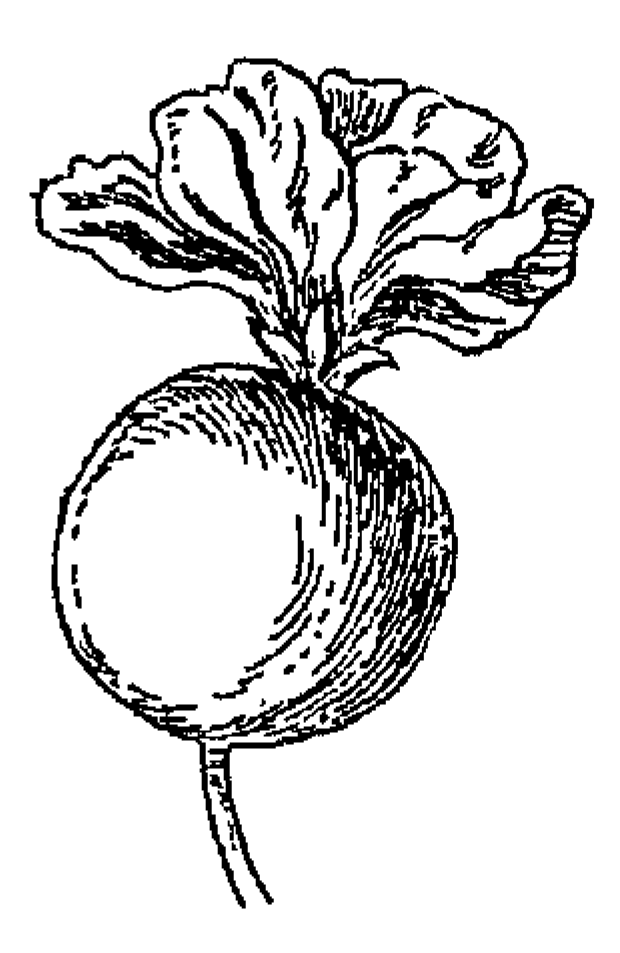
النضج لأن المبيض ينمو فيكوّن الثمرة ، والثمرة تحتوى على «البذور» وقد يصحب المبيض أحياناً، بعض أجزاء الزهرة كالكأس مثلاً ، ولكنها ليست مهمة



(شكل ٢٤٣)
مبيض المنثور

ومما يلاحظ ، بعد أن علمنا أن الثمرة تحتوى على البذور ، أن بعض الثمار ، كالموز ، عديم البزر

هذا و بعد مفارقة البذور للثمرة تكون دورة الحياة النباتية قد تمت ؛ لأن الحبوب تنبت ثانياً فتخرج نباتاً جديداً ، وتبتدئ الدورة ثانية



(شكل ٢٤٤)
زهرة التفاح وفيها الوعاء الزهرى منتفخا

وكون « الثمرة » تؤكل أولا تؤكل[1] ، جافة أو ذات عصير ، لا يؤثر فى العلم بأن المبيض الناضج هو « ثمرة » النبات

(٢)

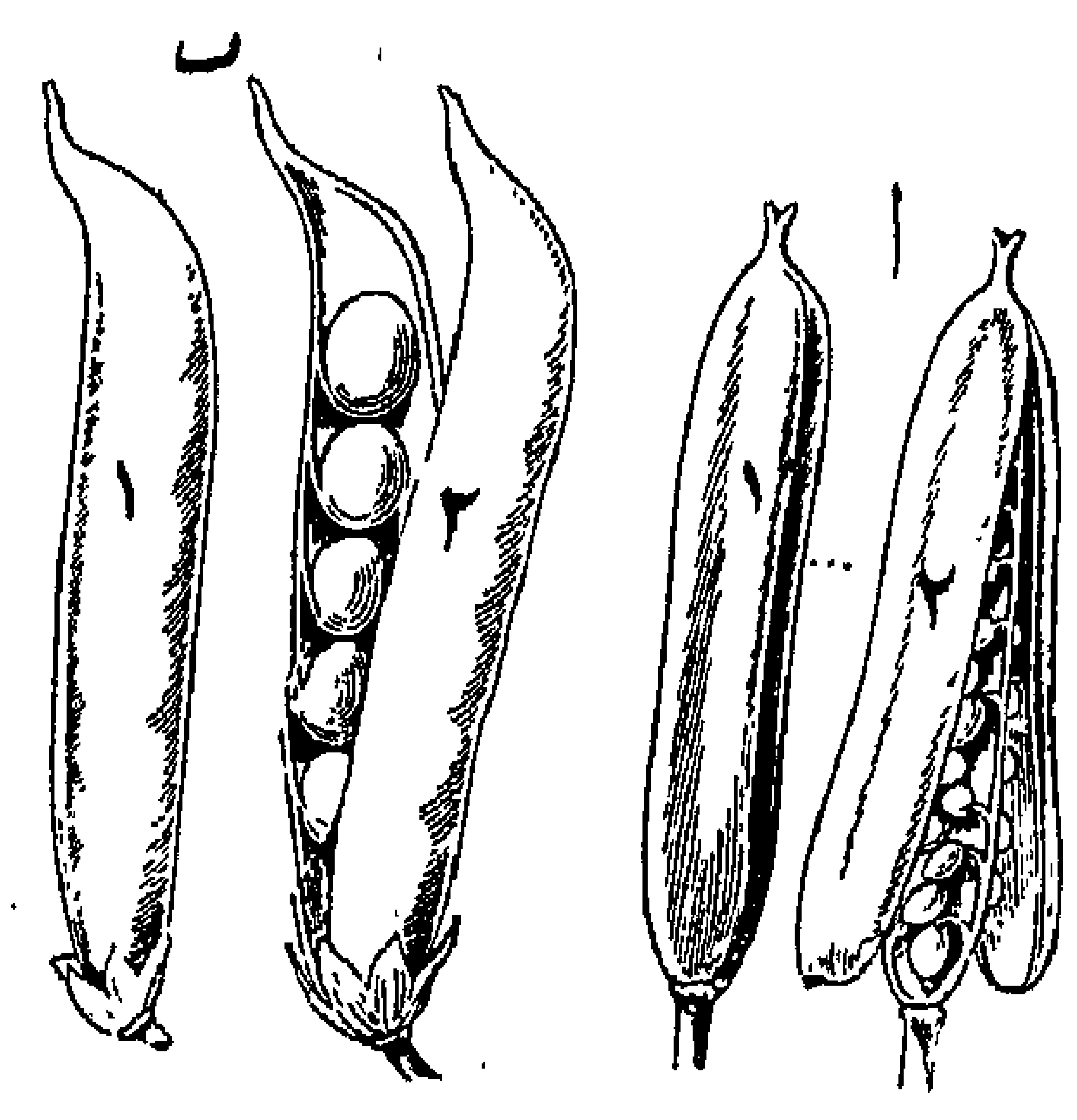
بعض أنواع الثمرة :

أشهر أنواع الثمرة قسمان :

ا – ما تقبل الانفتاح : وهى التى يكون غلافها مكوناً من قطع تعرف بالمصاريع (تشبيهاً لها بمصراعى الباب والنافذة) ، وتنفتح عند تمام نضج

(١) خلافا لما يظنه بعضهم من أن الثمرة هى الجزء الحلو الطعم، اللذيذ الاكل

البذور ، لخروج الحبوب منها ، كالابيخ والفول ، والبسلة ، والمنثور ، والخشخاش ونحوها



(شكل ٢٤٥) ثمرة قابلة للانفتاح

ا — المنثور ب — البسلة

(١) ثمرة لم تنفتح (٢) ثمرة قد انفتحت

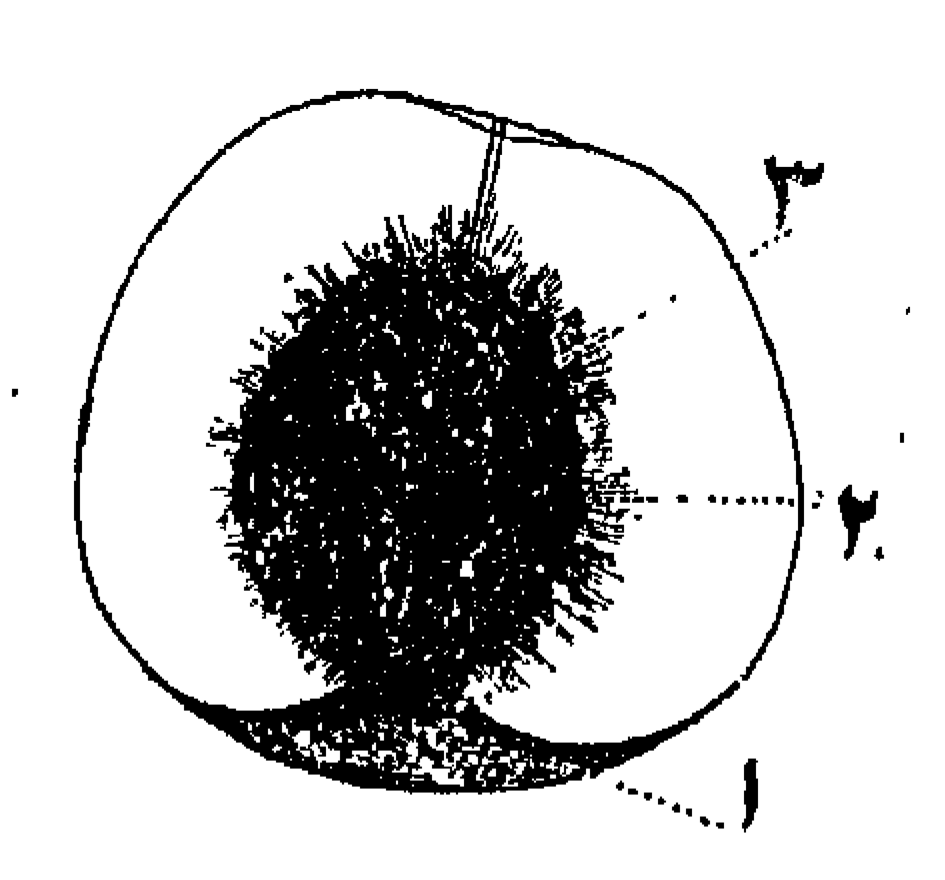
ب – ما لا تقبل الانفتاح : وهي التي يكون غلافها مكوناً من قطعة واحدة كالخوخ والبطيخ والجوز ونحوها .

وتتكون الثمرة بطرق شتى ، منها ما يصحبها بعض أجزاء الزهرة ، ومنها ما يكون بدونها ، وبعضها يكون مع تغيير بسيط في عضو التأنيث ، أو مع تغيره كلية ، كما سنرى عند ذكر الأنواع الآتية :

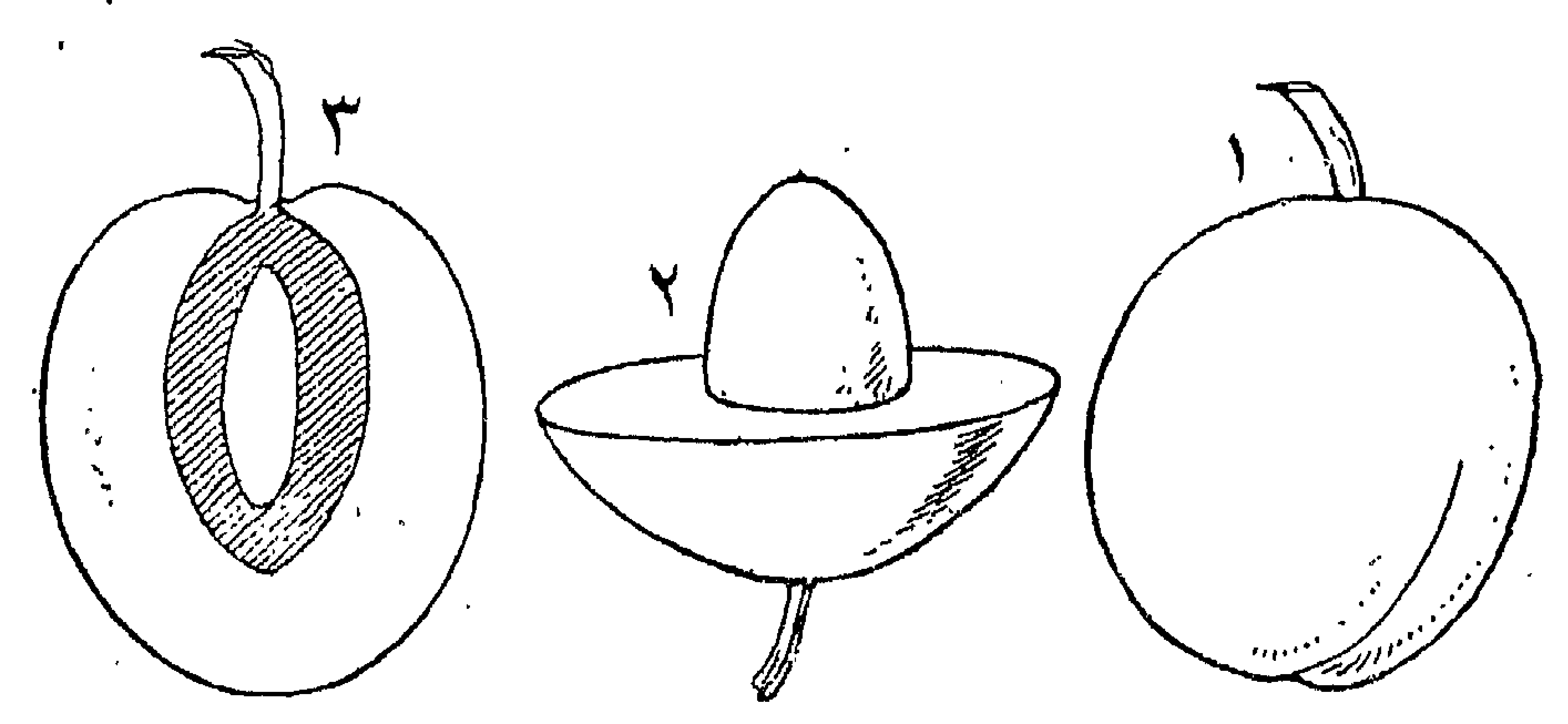
١ – الثمرة ذات النوى : كالخوخ ، والمشمش ، والبرقوق ، والكريز . وتتركب من ثلاثة أجزاء :

ا – الجلد – ب – الجزء اللحمي – حـ – النواة (وفي باطنها البذرة)

وفى هذه الثمرة يكون للمبيض جداران ، أحدهما لحمى خارجى ، والثانى الحجرى الداخلى ، واللب فى داخله هو الحبة (البذرة) . وهنا تتركب الثمرة من عضو التأنيث مع تحوله إلى كتلة لحمية ذات عصير



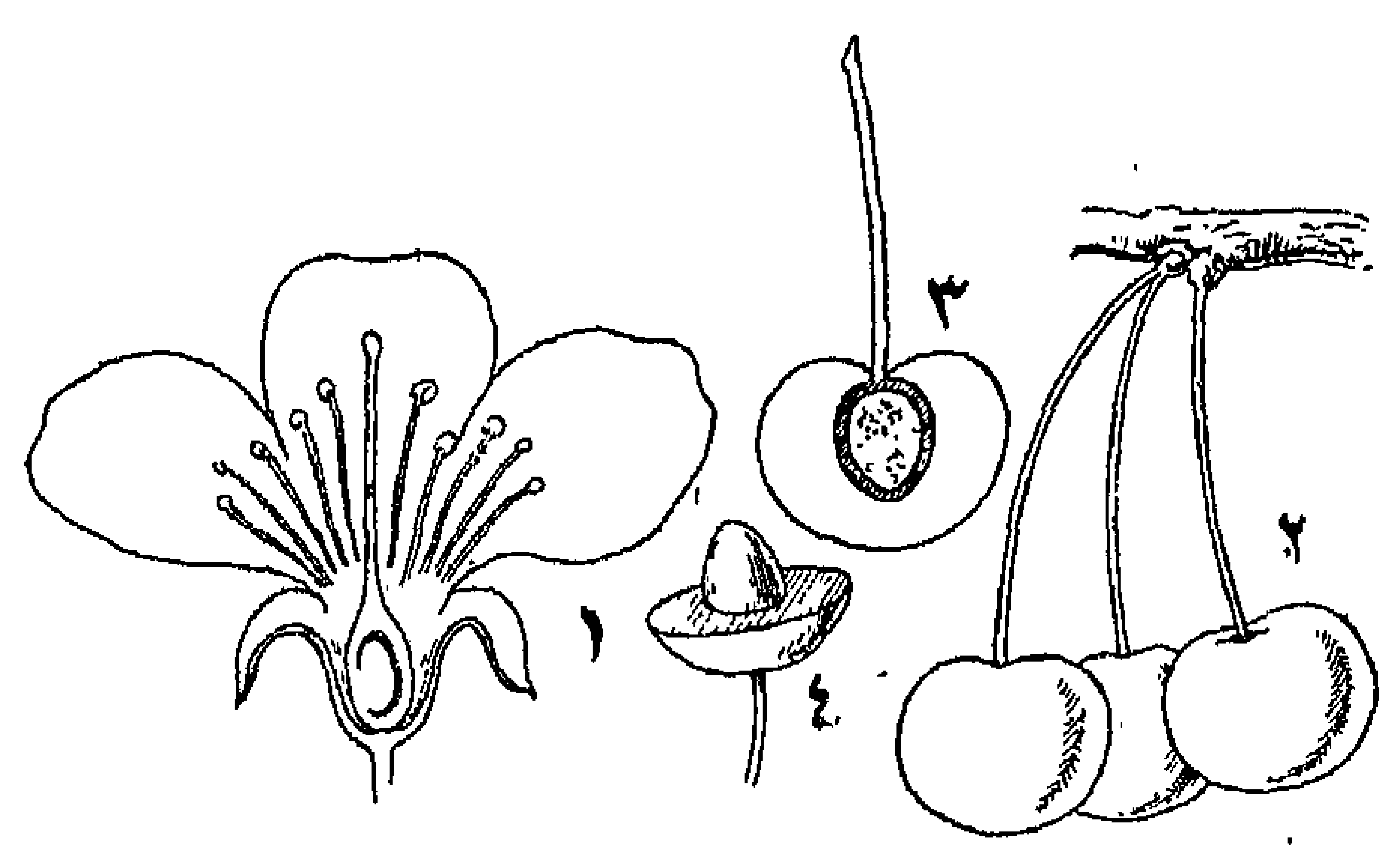
(شكل ٢٤٦) ثمرة الخوخ
(١) الغلاف الخارجى (٢) المتوسط
(٣) الداخلى (خشب النواة)



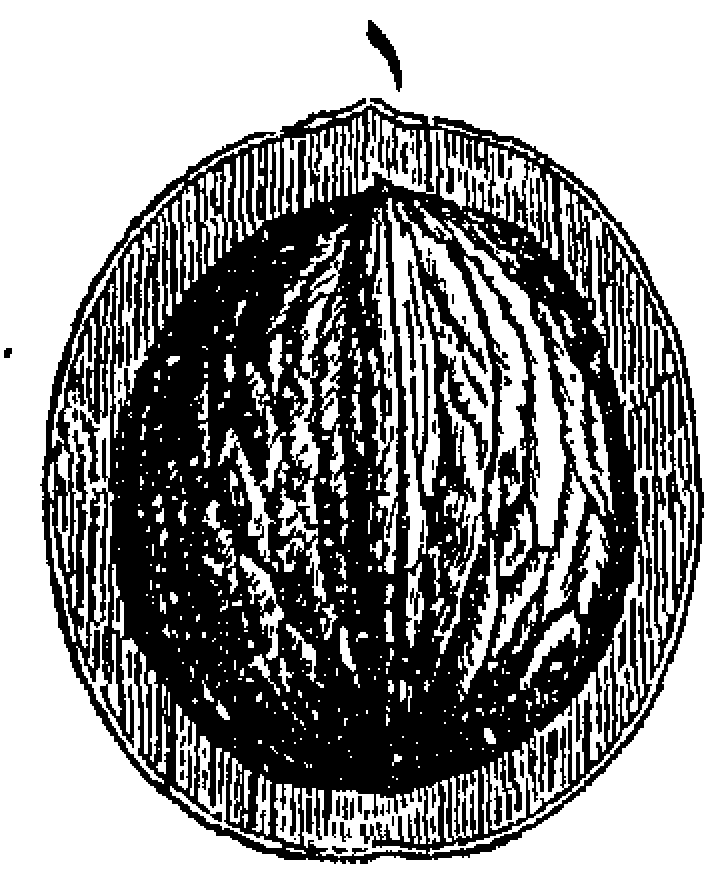
(شكل ٢٤٧) ثمرة البرقوق
(١) برقوقة (٢) مقطع مستعرض (٣) مقطع رأسى

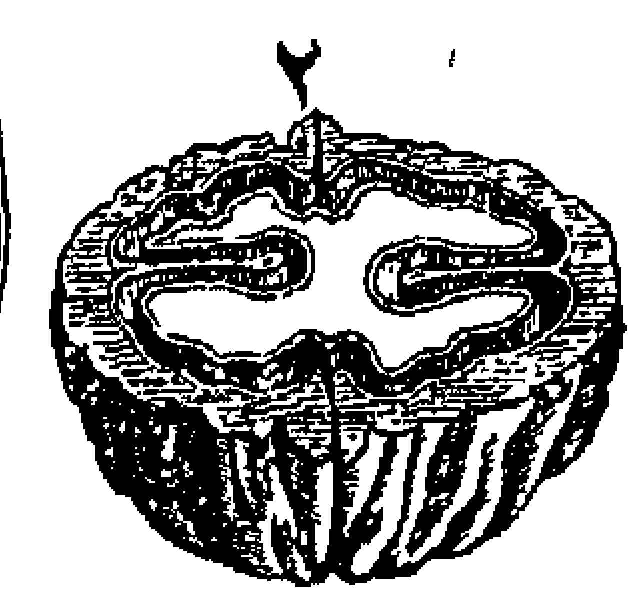
والبندق والجوز واللوز من هذا النوع ؛ الا أنه بدل الجدار اللحمى يوجد جدار خشبى

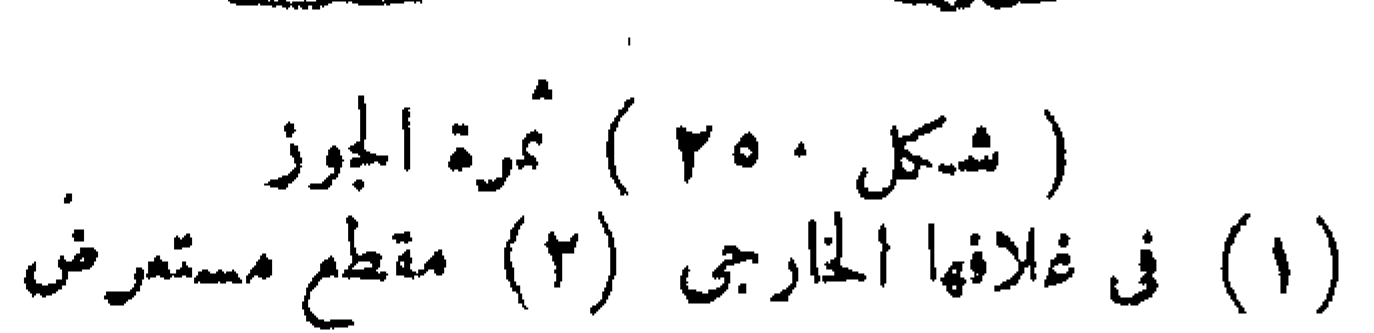
والبندقة فى الحقيقة نواة . وتكون الثمرة فى هذه الحالة مغطاة بغلاف رقيق خارجى يشاهد فى البندق الأخضر



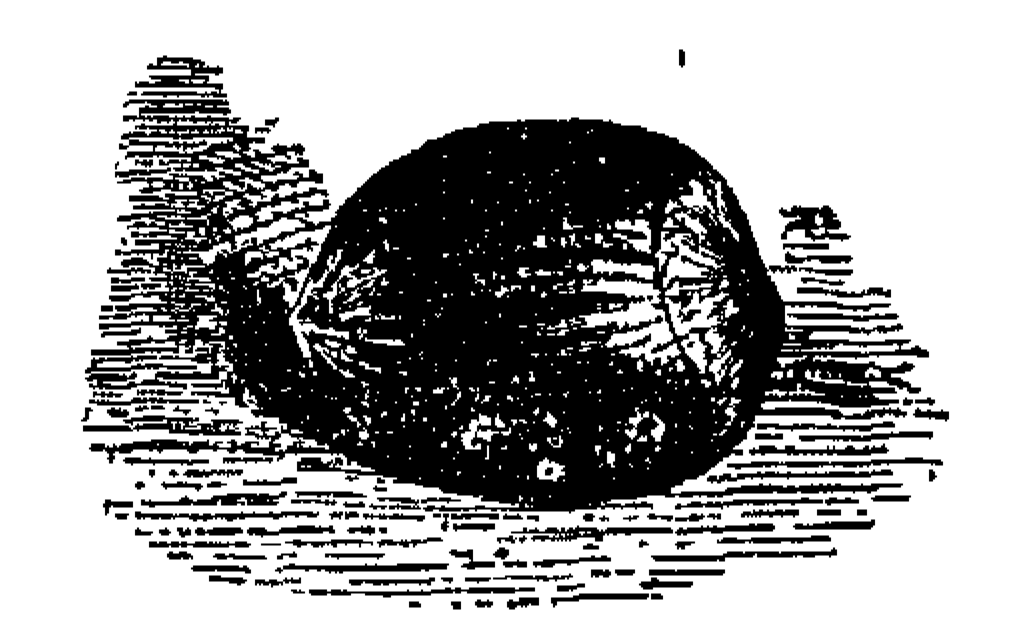
(شكل ٢٤٨) الكريز
(١) مقطع الزهرة (٢) الثمرة (٣) مقطعها الرأسى (٤) مقطع مستعرض



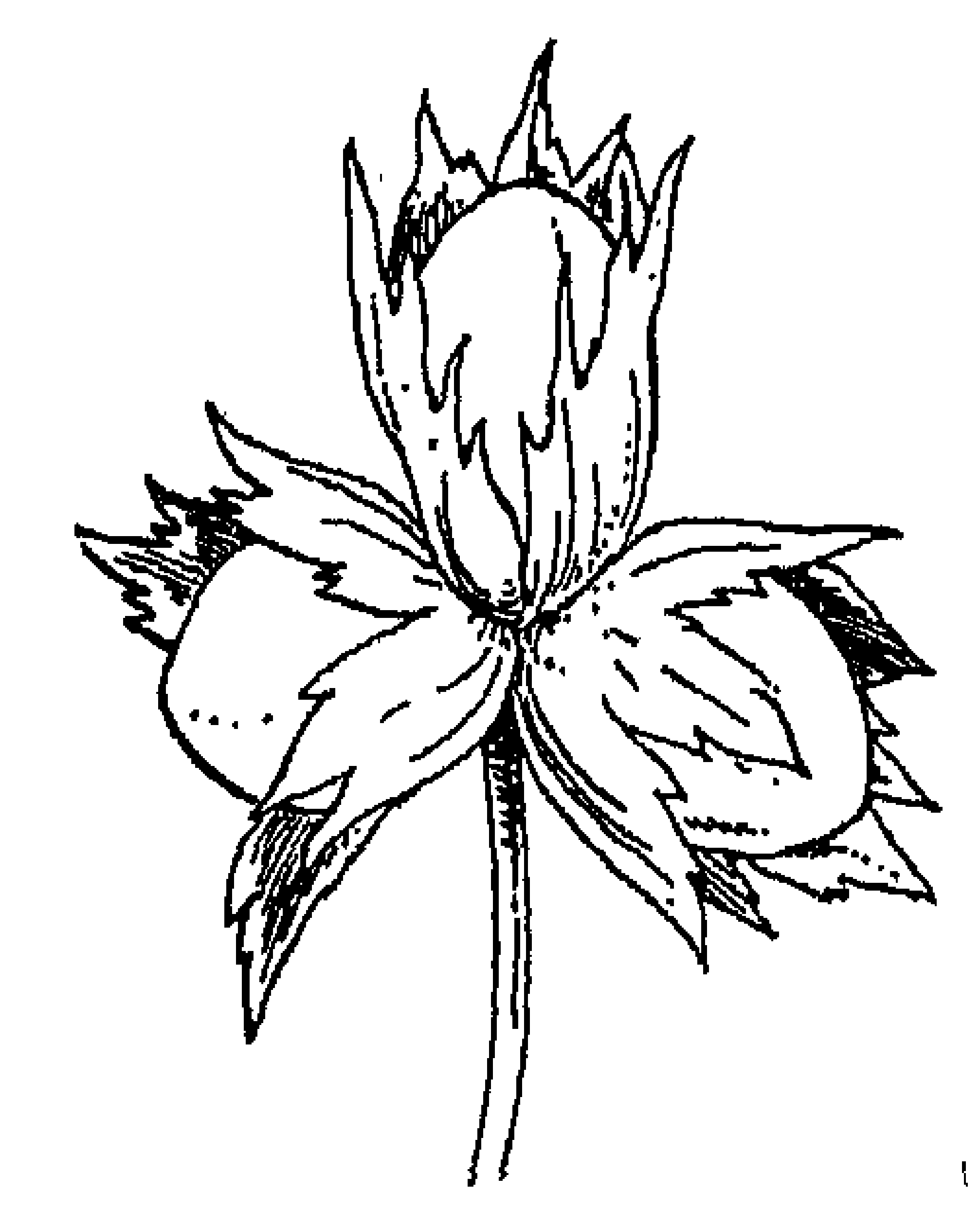




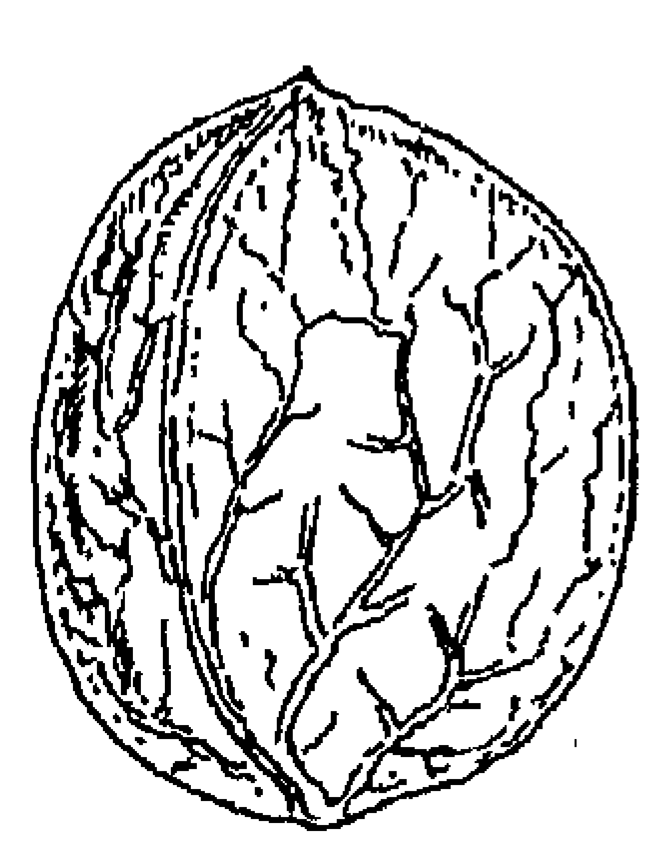
(شكل ٢٥٠) ثمرة الجوز
(١) فى غلافها الخارجى (٢) مقطع مستعرض



(شكل ٢٤٩)
ثمرة البندق

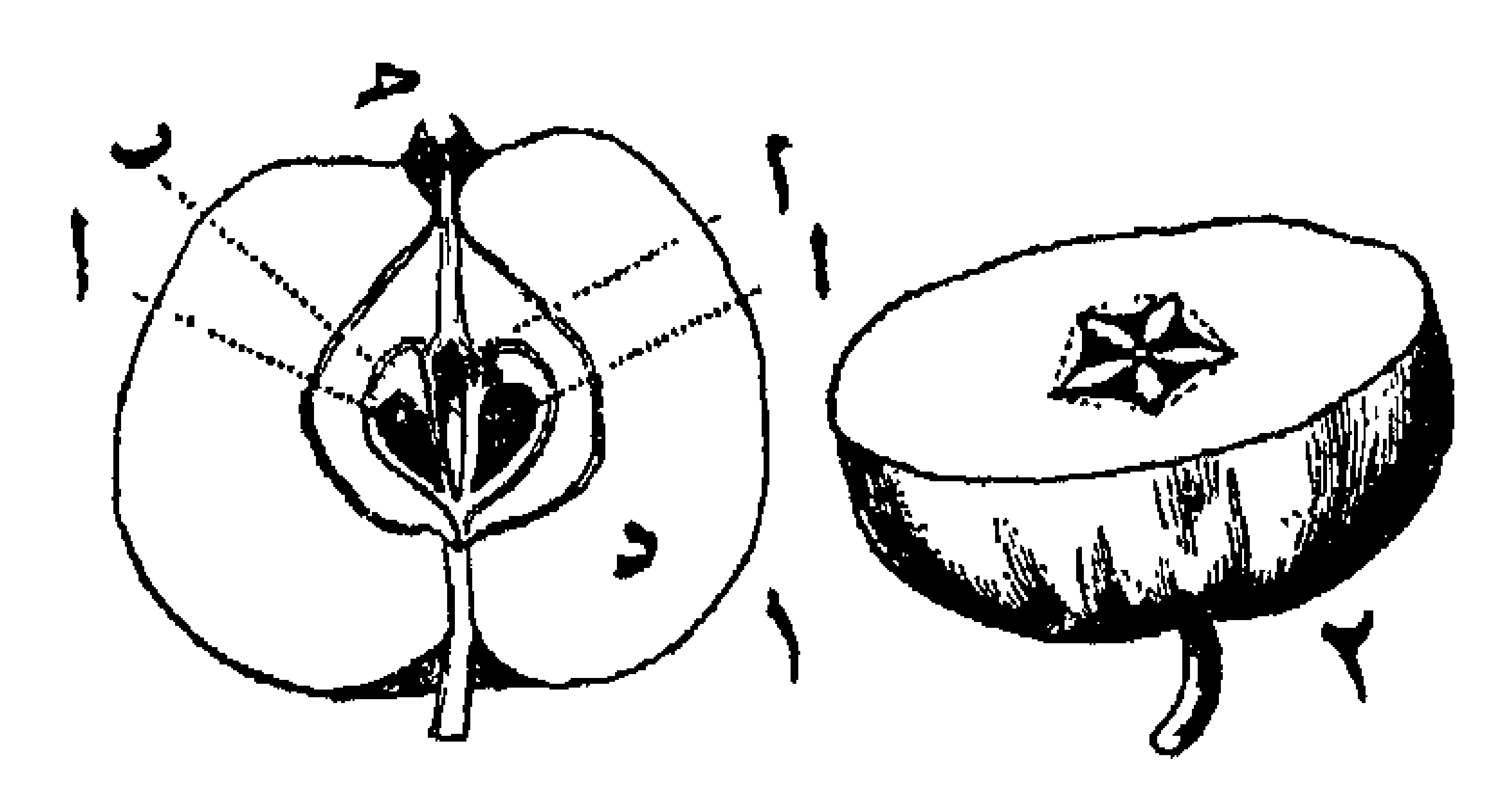


(شكل ٢٥٢) ثمرة البندق الاخضر
فى غلافها الخارجى



(شكل ٢٥١) ثمرة الجوز مجردة
من الغلاف الخارجى

٢ - الجزء الذى يؤكل فى الثمرة ذات النوى (الخوخ والمشمش) هو جدار المبيض أو غلاف الثمرة الخارجي كما سبق . ولكن ما يؤكل فى التفاح أو الكمثرى هو انتفاخ الأنبوبة الكأسية . وأما المبيض فيها فهو الجزء الداخلى الذى تغرس فيه البزور ، وهو الذى لا يؤكل فى القلب . ويشاهد فيه خمسة تجاويف يحتوى كل منها على بزرة أو ثنتين



(شكل ٢٥٣) ثمرة التفاح

(١) مقطع رأسى (٢) مقطع مستعرض

ا — البزور ب — اقسام المبيض حـ — بقايا الكاس

د — الوعاء اللحمى الزهرى

فالثمرة هنا تتكون من عضو التأنيث مع الكأس ، ويمكن مشاهدة بقاياها فى قمة هذه الفاكهة (ينظر شكل ٢٤٤)

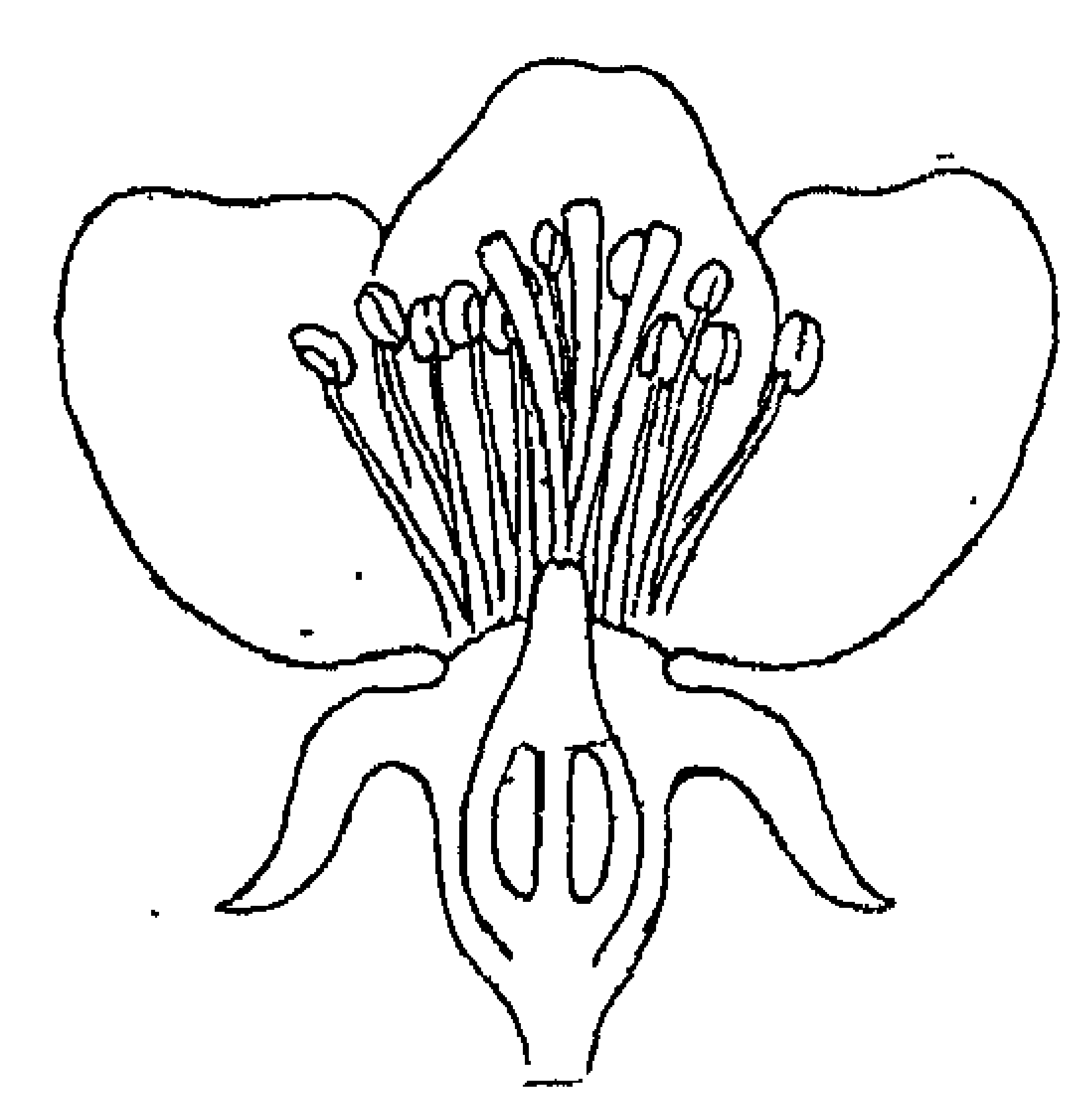
ولزيادة الايضاح نذكر هنا تشريح تفاحة لبيان الثمرة فيها :

التفاحة :

فى قمة التفاحة تشاهد بقايا الكأس ، وربما وجدت آثار أعضاء التذكير الذابلة أيضاً فيها . أما فى قاعدة التفاحة فتوجد قطعة من الساق أو الحامل الزهرى

اذا قطعنا التفاحة قطعاً مستعرضاً ، نرى فى المركز دائرة ، فيها خمس

عيون (وهذه هى خمسة أقسام عضو التأنيث) . ويلاحظ أن كل عين منها تحتوى على بزرة أو بزرتين . وهذا الجزء يتركب من مادة غير المادة التى منها يتكون الجزء المأكول من التفاحة . ويعرف هذا الجزء باللب أو الجوف . ويكون هو المبيض من عضو التأنيث .



(شكل ٢٠٤)
مقطع زهرة التفاح

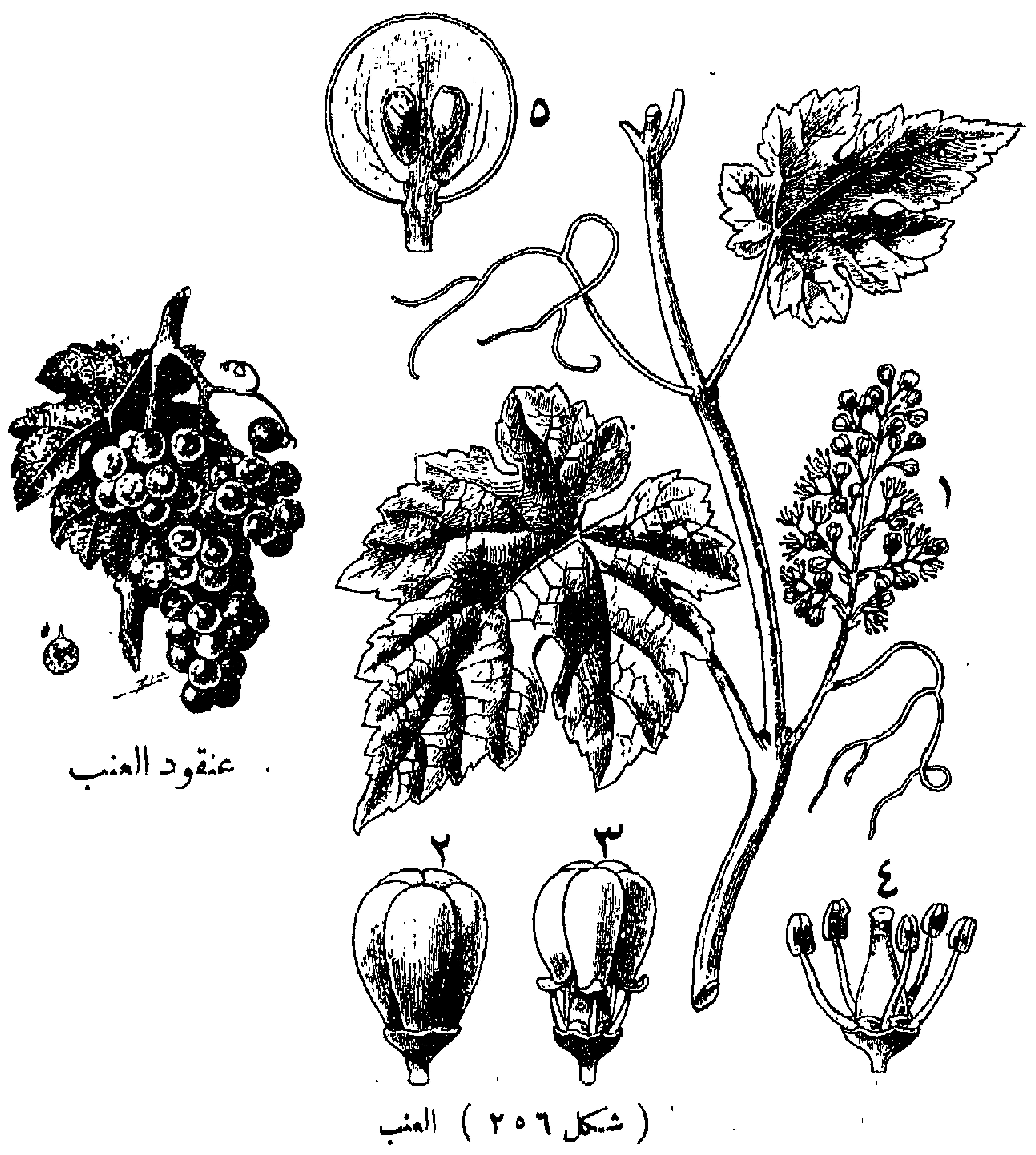
أما الجزء القابل للأكل فهو عبارة عن انتفاخ أعلى ساق الزهرة أو الحامل الزهرى ، الذى هو الأنبوبة الكأسية

الكمثرى مثل التفاحة فى ذلك



(شكل ٢٠٥) الكمثرى
(١) الزهرة (٢) مقطعها (٣) مقطع الثمرة الرأسى

٣ - نوع يشمل كل الثمرات التى تغرس بذورها فى الجزء اللبى ، المغلف بجدار المبيض نفسه وحده ، كما فى العنب ، أو المبيض متحداً مع الكأس

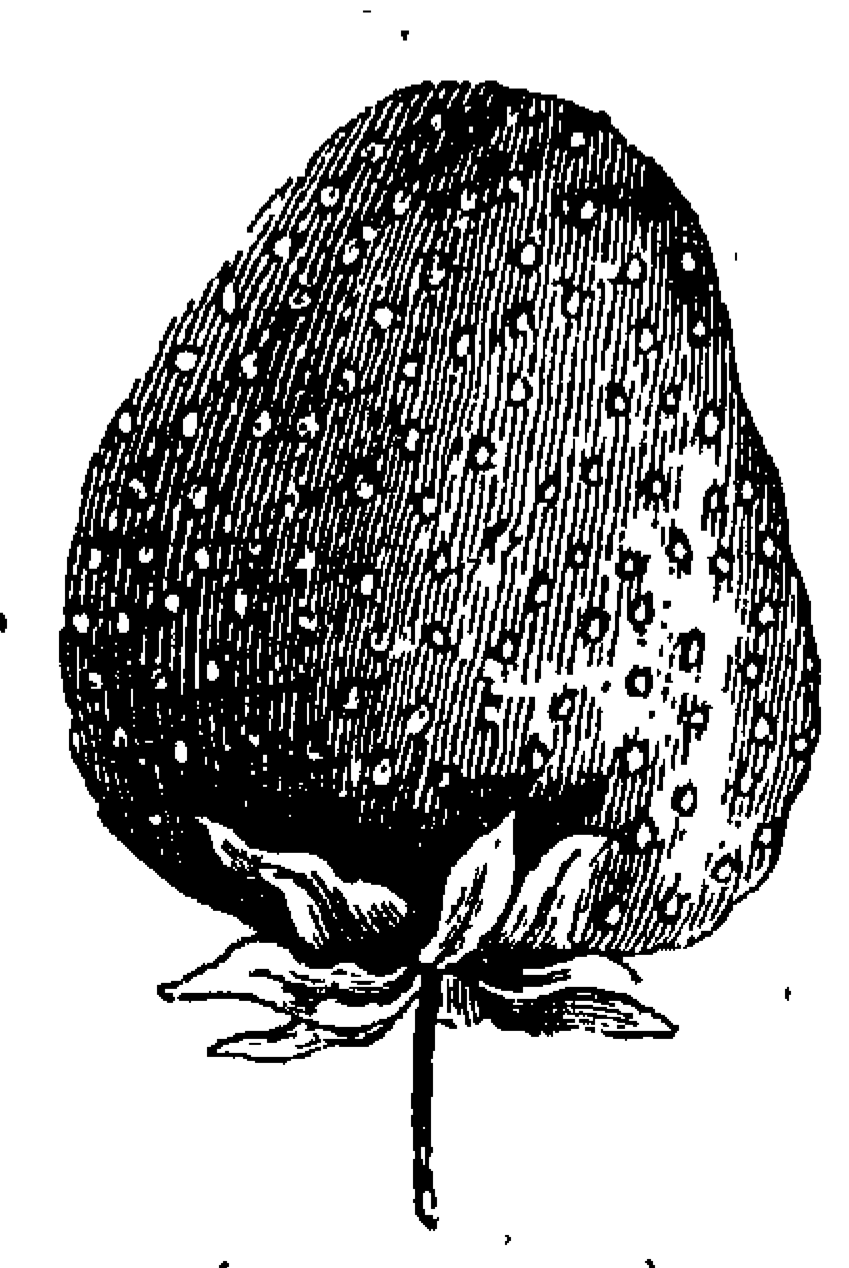


(شكل ٢٥٦) العنب

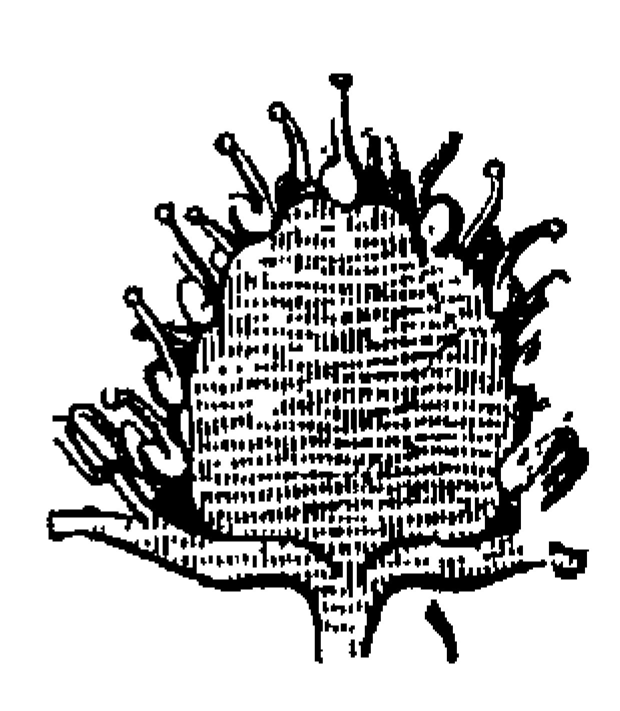
(١) عنقود الازهار (٢) زهيرة لم تنفتح بعد (٣) زهيرة آخذة فى الانفتاح (٤) زهيرة انفتحت (٥) مقطع رأسى للثمرة (حبة العنب)

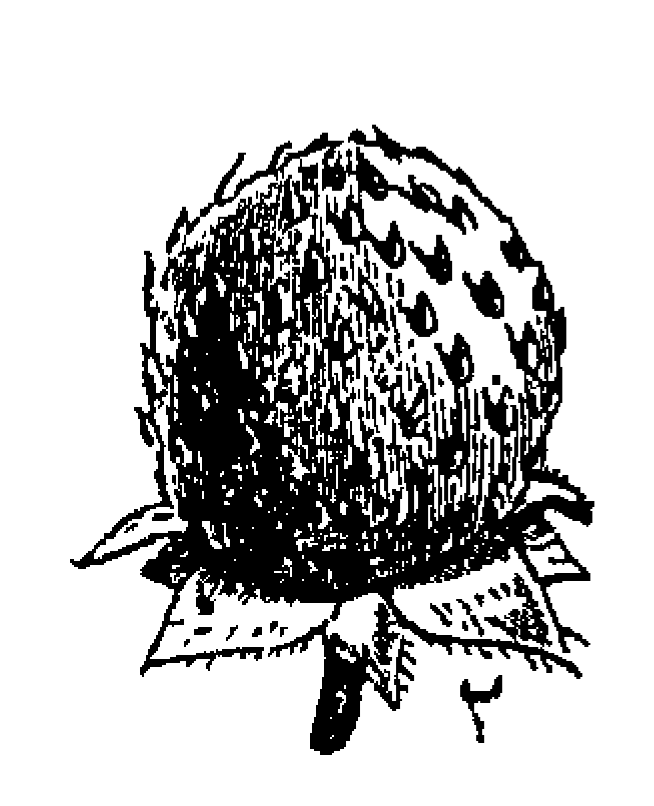
كما فى عنب الذئب . (التفاح من هذا النوع الا أن الكأس تكون منتفخة كما سبق)

٤ – فى مثل التوت الأرضى (الشليك) ، تكون الثمرة الحقيقية ، هى الحبيبات التى تنتشر على السطح الخارجى للجزء اللحمى فيه وهذا الجزء ، فى الحقيقة ، طرف الساق الزهرى المنتفخ ، الذى هو التخت الزهرى بعد نموه كثيراً



(شكل ٢٥٧)
ثمرة الشليك والبذور ظاهرة على سطحها





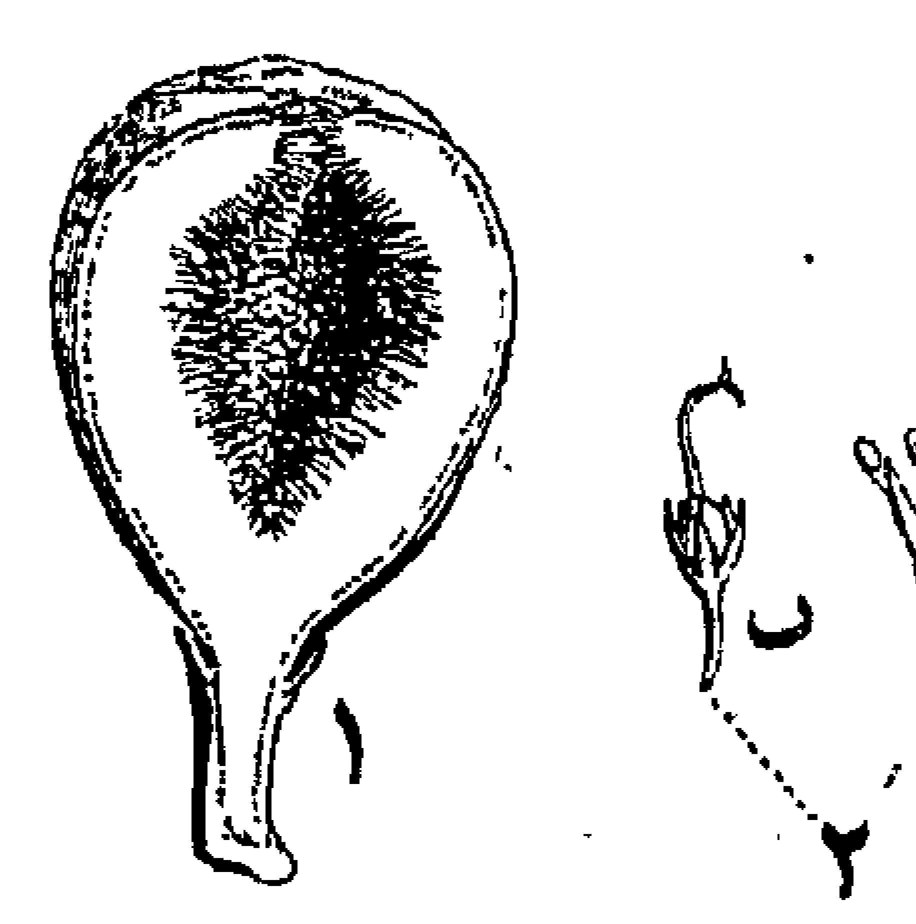
(شكل ٢٥٨) الشليك ايضا
(١) مقطع الثمرة غير الناضجة ترى فيه اعضاء التأنيث موضوعة فوق التخت الزهرى
(٢) ثمرة الشليك (الكاذبة)

٥ – فى مثل التوت والتين ، تتركب الثمرة من جملة ثمار لحمية ، تشبه الواحدة منها ذات النوى . ففى التوت رقم ٦ شكل ٢٥٩ تلتحم الثمار بواسطة غلافاتها اللحمية حتى تكتسب شكلها المعروف . وفى التين شكل ٢٦٠ توضع الثمار فى لفافة لحمية ، مكونة من قطعة واحدة ، وهى الجزء الظاهرى منها



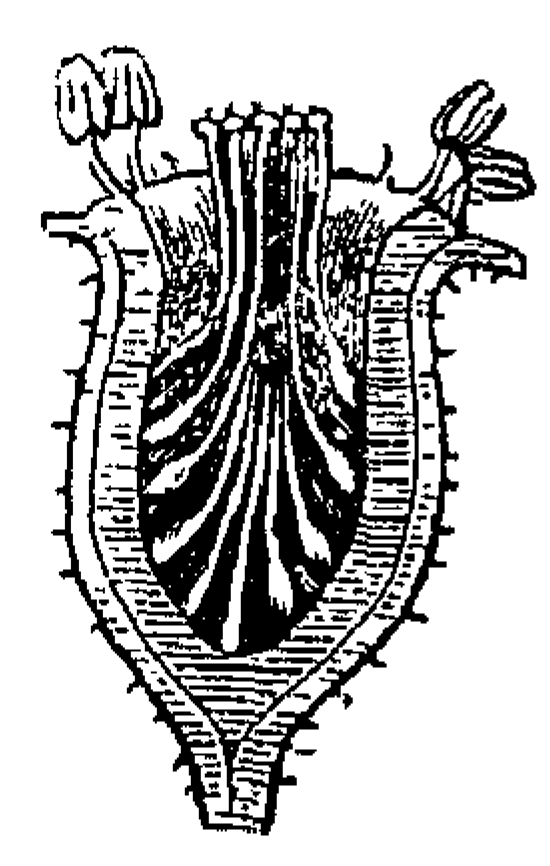
(شكل ٢٥٩) التوت

(١و٢) عناقيد الازهار المذكرة (٣) زهيرة مذكرة (٤) عنقود مؤنث
(٥) زهيرة مؤنثة (٦) الثمرة



(شكل ٢٦٠) التين

(١) مقطع رأسي (٢) الازهار أ – الزهيرة المذكرة – ب – المؤنثة (المبيض)



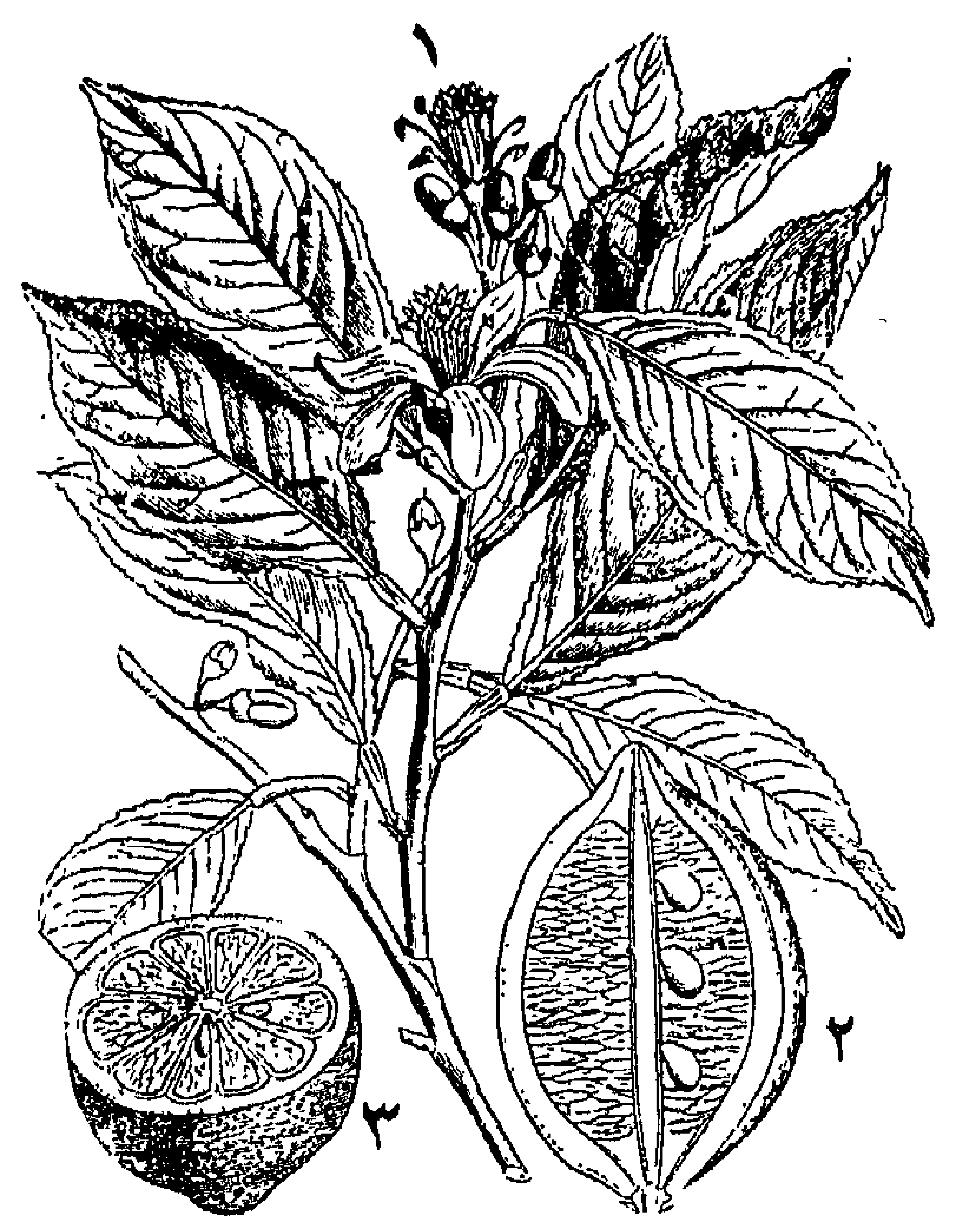
(شكل ٢٦١)

مقطع زهرة الورد الرأسي

٦ – بقي نوع آخر وهو الثمار الليمونية وتشمل الليمون والبرتقال ونحوها ولبيان تركيبها نأتي هنا على تشريح برتقالة فنقول :

ثمرة البرتقال :

فى أسفل البرتقالة نرى الكأس أو أثرها. وقد نرى قطعة من الحامل الذى كان يحملها ، فى البرتقال المجنى حديثاً . وفى أعلاها نرى الأثر الذى

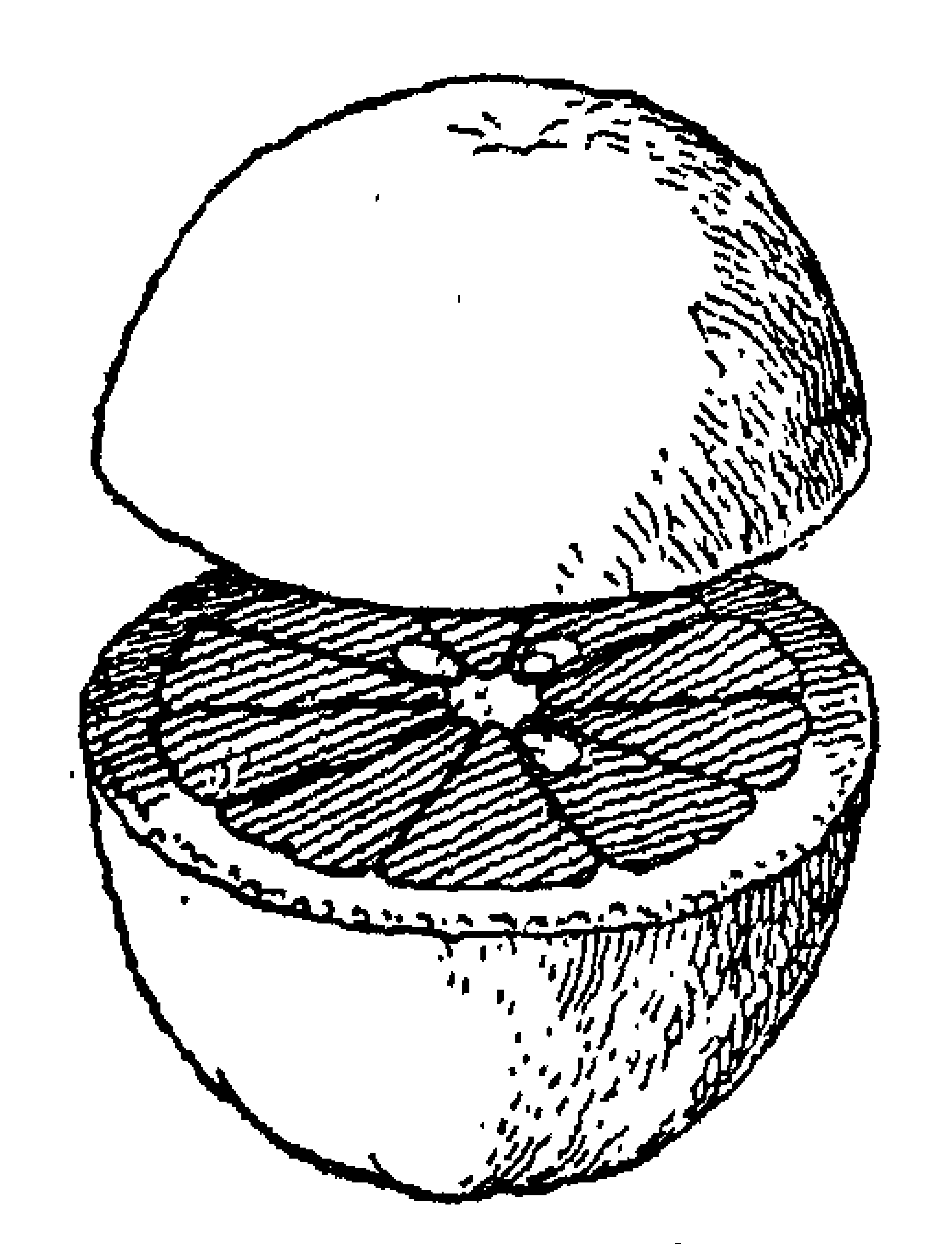


(شكل ٢٦٢) الليمون
(١) الزهرة (٢) مقطع الثمرة الرأسى (٣) المقطع المستعرض

يدل على الجزء العلوى من عضو التأنيث ، بعد أن ذبل وسقط. وعلى هذا تكون البرتقالة هى المبيض النامى فقط

اذا قطعنا البرتقالة قطعاً مستعرضاً ، وجدناها تنقسم الى عدة أقسام

تفصلها حواجز رقيقة (توازن هذه الحواجز بحواجز ثمرة القطن والخشخاش وغيرها) وتعرف هذه الأجزاء عادة بالفصوص . وفى اللب الملفوف بتلك الأغلفة الرقيقة ، توجد البذور مطمورة ، مغروسة . وكل جزء (فص) يتصل بأحد الأقسام التى ينقسم اليها عضو التأنيث



(شكل ٢٦٣) ثمرة لبية
مقطع البرتقالة المستعرض

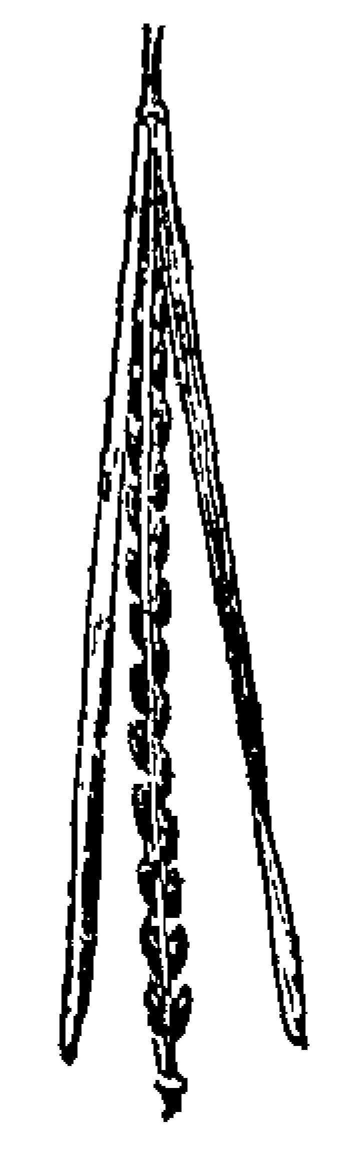
أما القشرة الاسفنجية ، الخارجية ، فانها تحتوى عصيراً من نوع خاص ولكن السطح الخارجي لها مغطى بغدد ، فيها مادة زيتية ، قابلة للالتهاب ، ذات رائحة خاصة . وفائدة هذه القشرة الغليظة ، والزيت الذى تحتويه ، حفظ الثمرة من الآثار التى تنتجها العوامل الجوية ، من الحرارة والبرودة . وكذلك من فتك الحشرات المؤذية

٧ - لا يفوتنا أن نذكر من أنواع الثمار ما يسمى اصطلاحاً بالثمار الفقيرة وهى ثمرة جافة مفردة الحب ، كما فى ثمرة عباد الشمس ، والقرطم والهندباء البرية الخ

نتيجة : يستخلص مما تقدم أن الثمار يمكن ترتيبها فى ثلاث مراتب :

١ - الثمار البسيطة : وهى التى تنشأ من عضو تأنيث واحد ينسب الى

زهرة واحـــدة . وذلك مثل الأنواع المذكورة ما عدا (٢) و (٤) و (٥) منها كما فى شكلى ٢٦٤ و ٢٦٥



(شكل ٢٦٥)
ثمرة المنثور (بسيطة)



(شكل ٢٦٤)
ثمرة البندق (بسيطة)

٢ – الثمار المركبة : وهى التى تنشأ من اجتماع جملة أعضاء تأنيث ، تنسب لأزهار متعددة ، ولكنها تلتحم بحيث تكون ثمرة واحدة مثل النوع (٥) كما فى شكل ٢٦٦

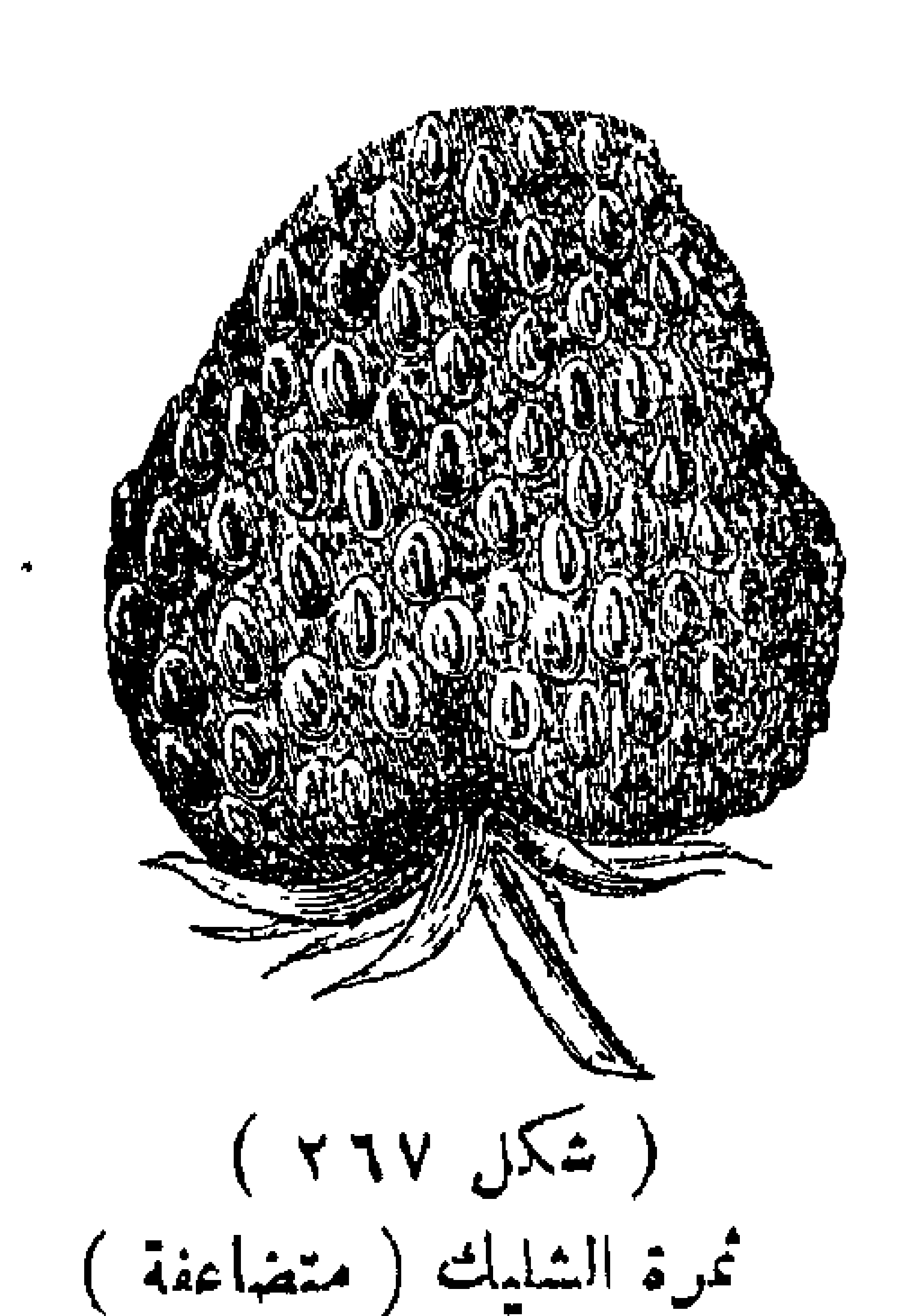




(شكل ٢٦٦)
ثمرة التوت (مركبة)

٣ – الثمار المتضاعفة : وهى التى تنشأ من جملة أعضاء تأنيث ، أو مبايض مجتمعة ، تنسب الى زهرة واحدة كما فى النوعين (٢) و (٤) ، مثل شكل ٢٦٧

ويطلق على الثمار غير البسيطة المذكورة لفظ ثمرة كاذبة لتكوّنها من المبيض ومحتوياته مضافًا اليه أشياء أخرى



(شكل ٢٦٧)
ثمرة الشليك (متضاعفة)

خاتمة :

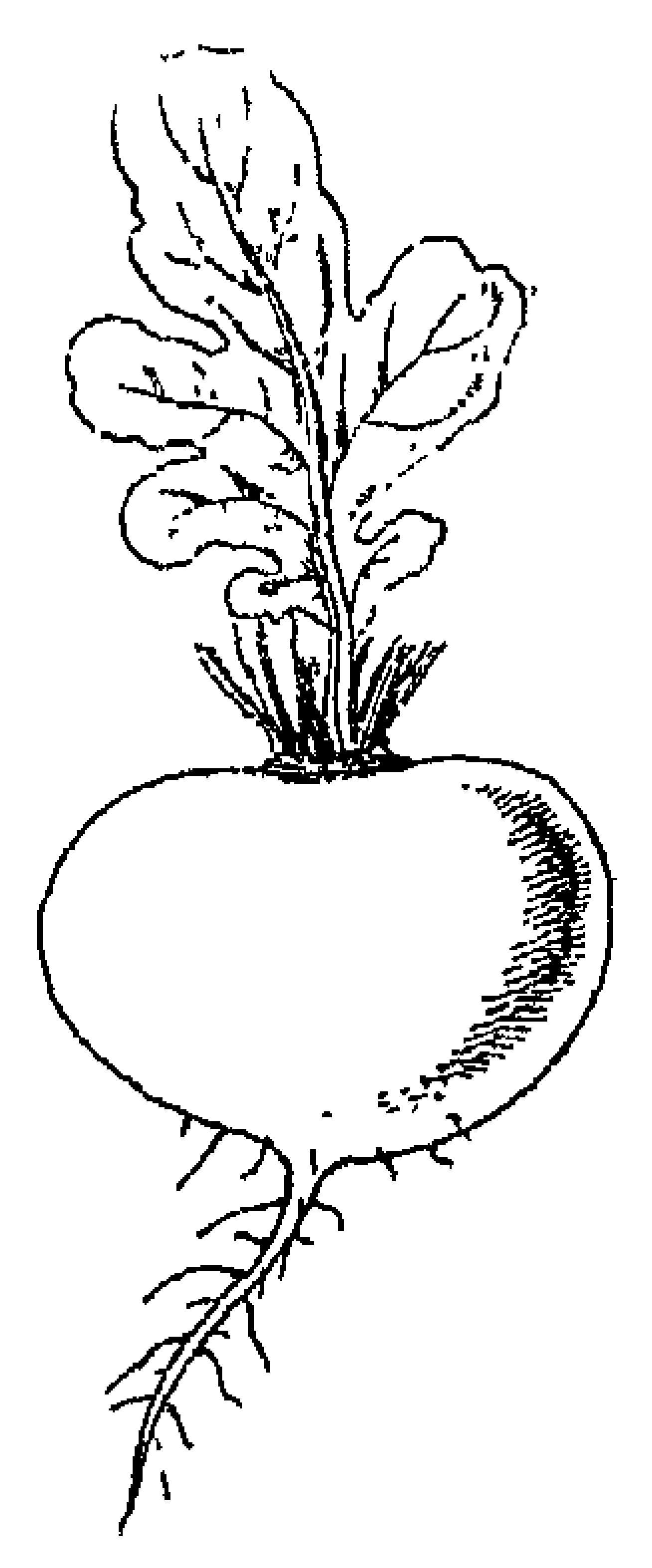
بعد أن علمنا أن الثمرة هى المبيض التام النضج ، يحسن أن نفرق بين الثمرة والخضر ، التى تستعمل كثيراً بلا تمييز . فالطماطم نشاهدها تنضج من الزهرة بعد سقوط تويجها ، ولكن نجد من الصعب ، فى العرف ، ترتيبها فى أنواع الثمرة . وكذلك القرع ، والخيار ، والباذنجان ، وكلها تنمو من أزهار مؤنثة

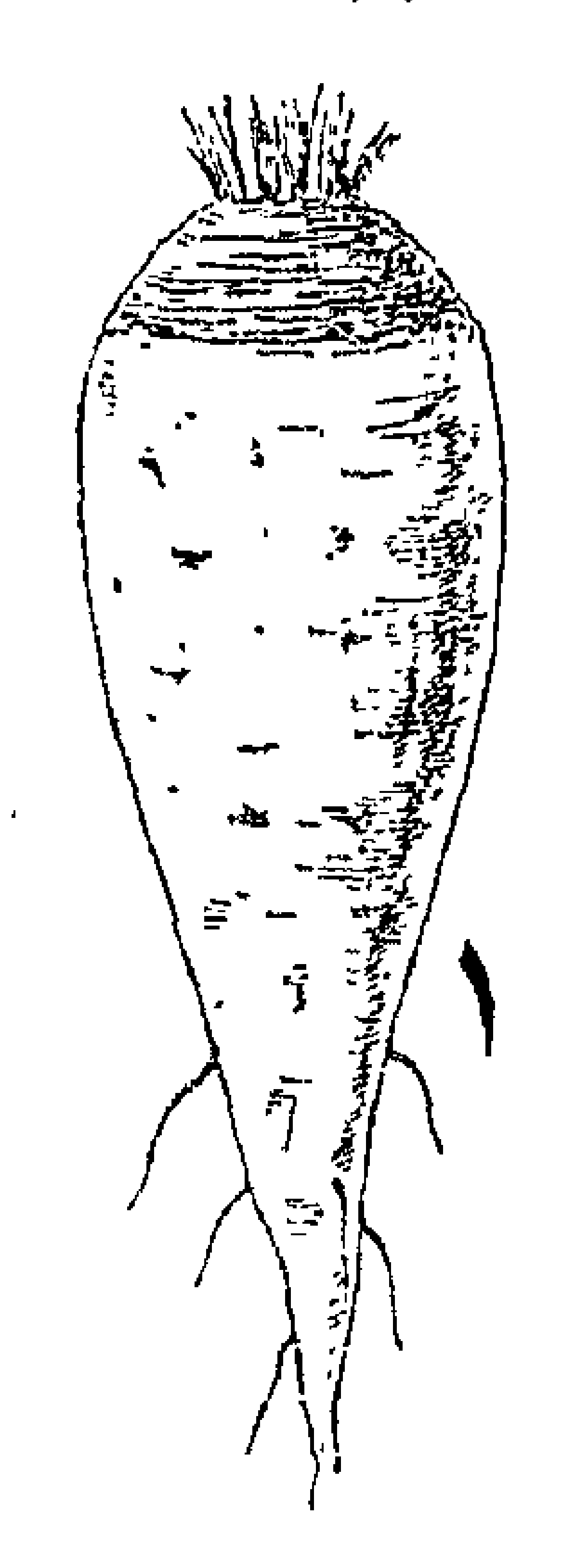
تسهيلاً لذلك ، وبعد معرفة استعمال بعض الثمار خضراً ، يحسن أن نرتب هذه الخضر بصرف النظر عن فصائلها فى الأنواع الستة الآتية :

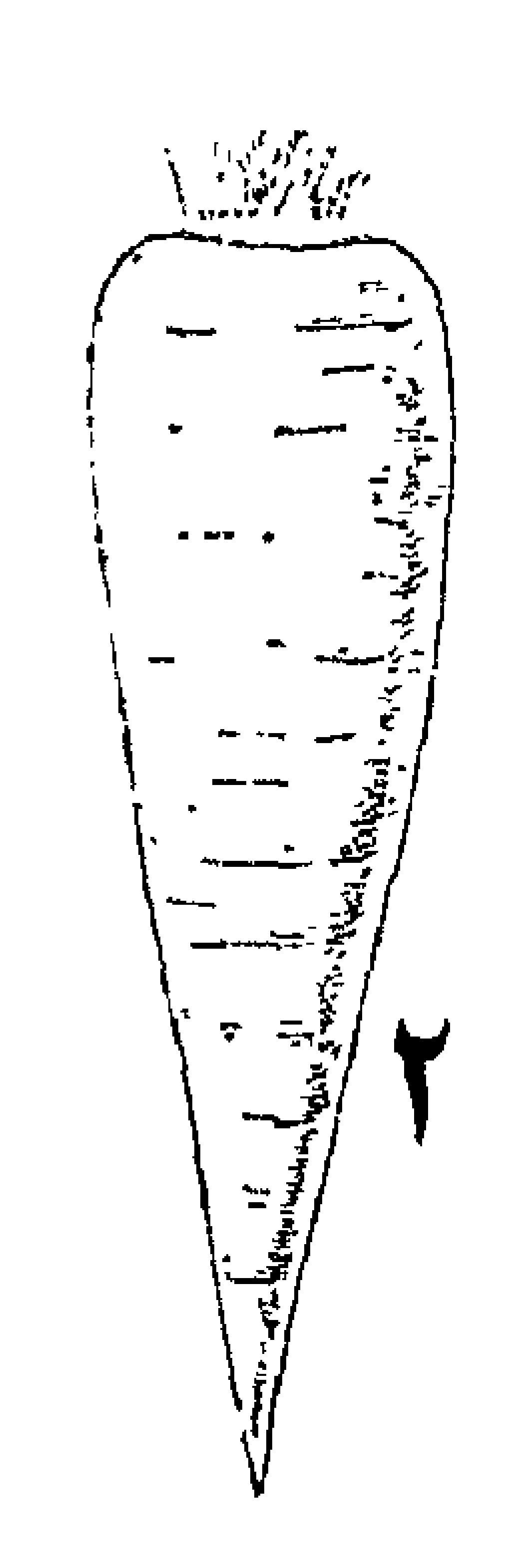
(شكل ٢٦٨)
درنة البطاطس

١ - <u>الدرنات</u> : كالبطاطس والطرطوفة (تفاح الأرض)

٢ - <u>الجذور</u> : كاللفت ، والفجل ، والجزر ، والبنجر (رءوسها)

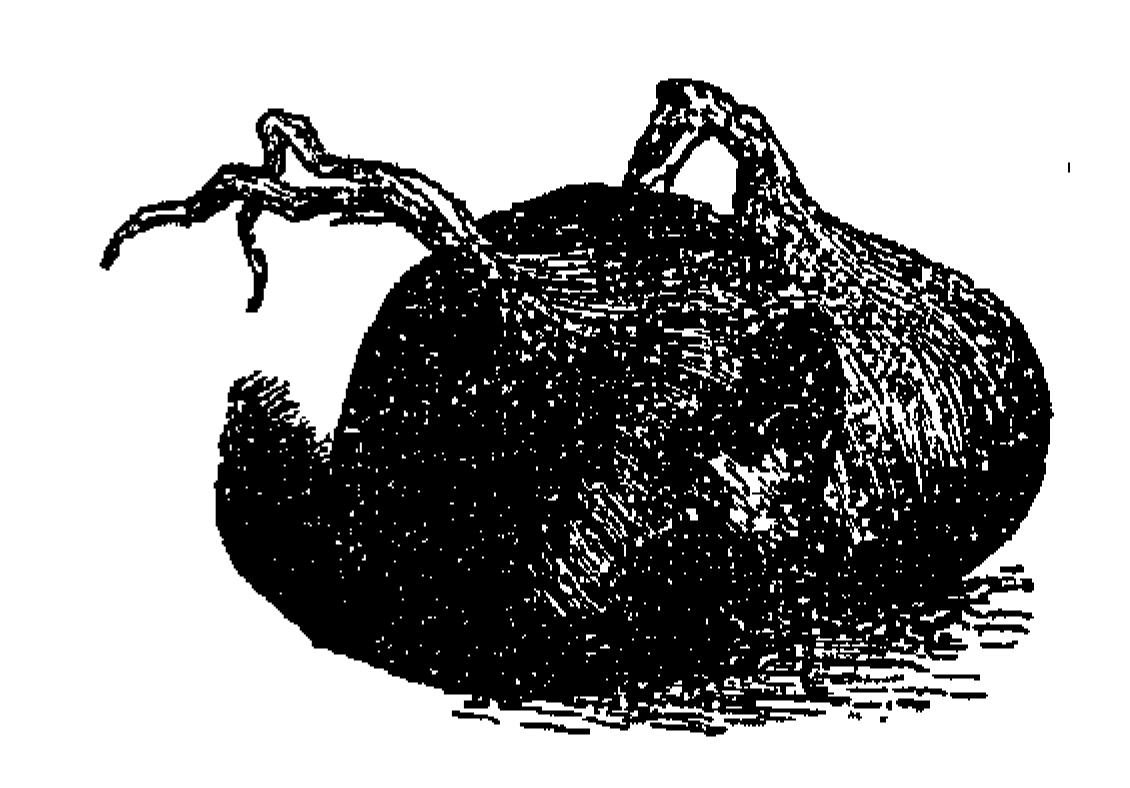




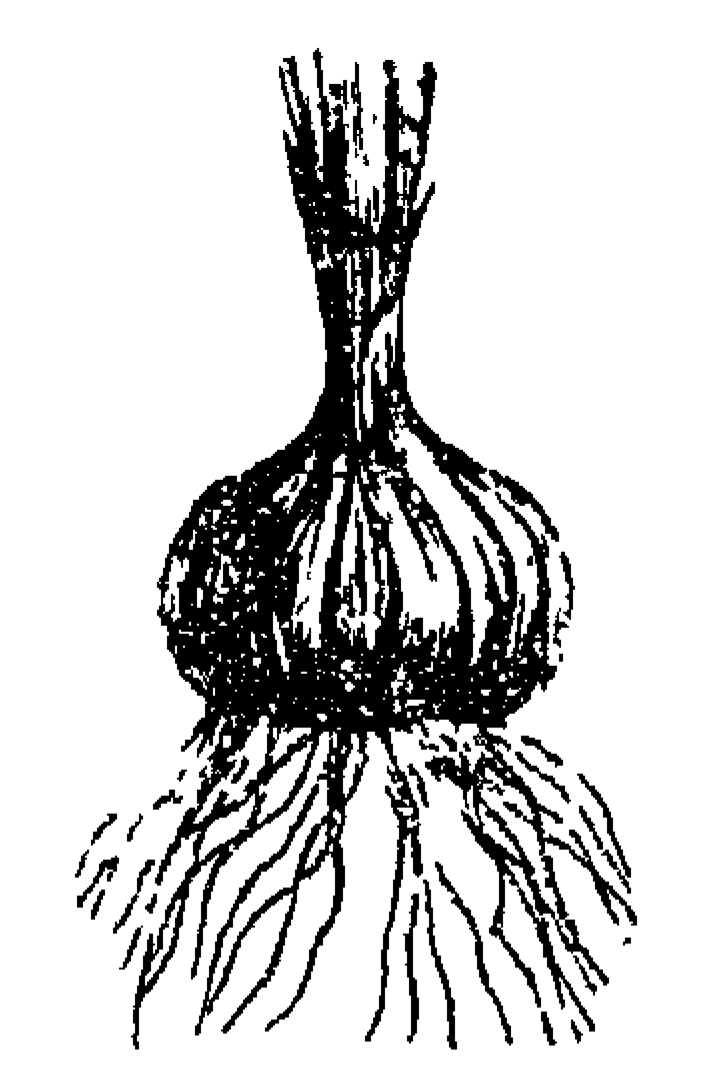


(شكل ٢٦٩)
جذور (اللفت والفجل والجزر)

٣ – البصيلات : كالبصل والثوم



(شكل ٢٧٠) البصـل





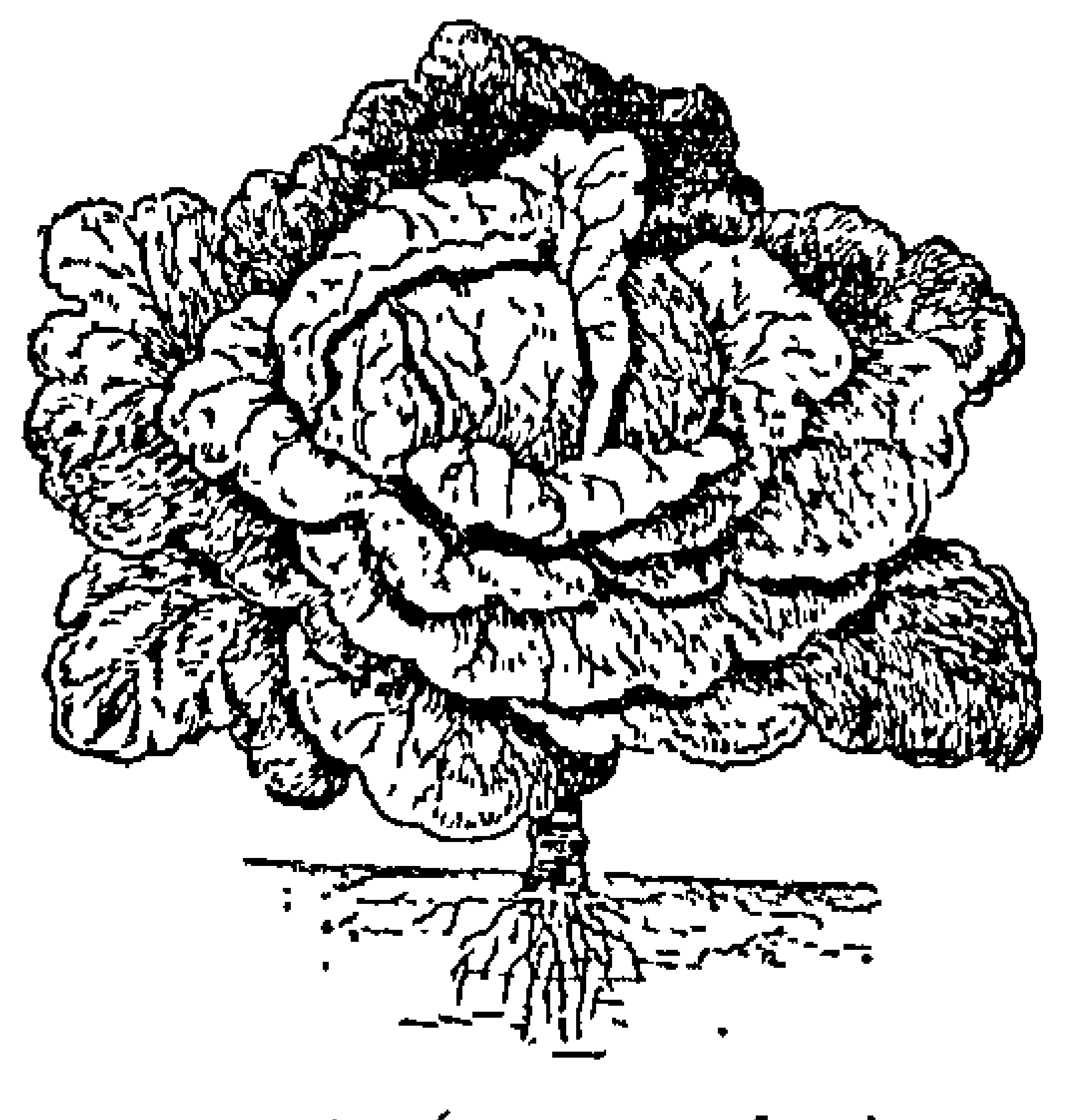
(شكل ٢٧١) الثـوم

٤ – الأوراق : كالخس ، والجرجير ، والكرنب شكل ٢٧٢

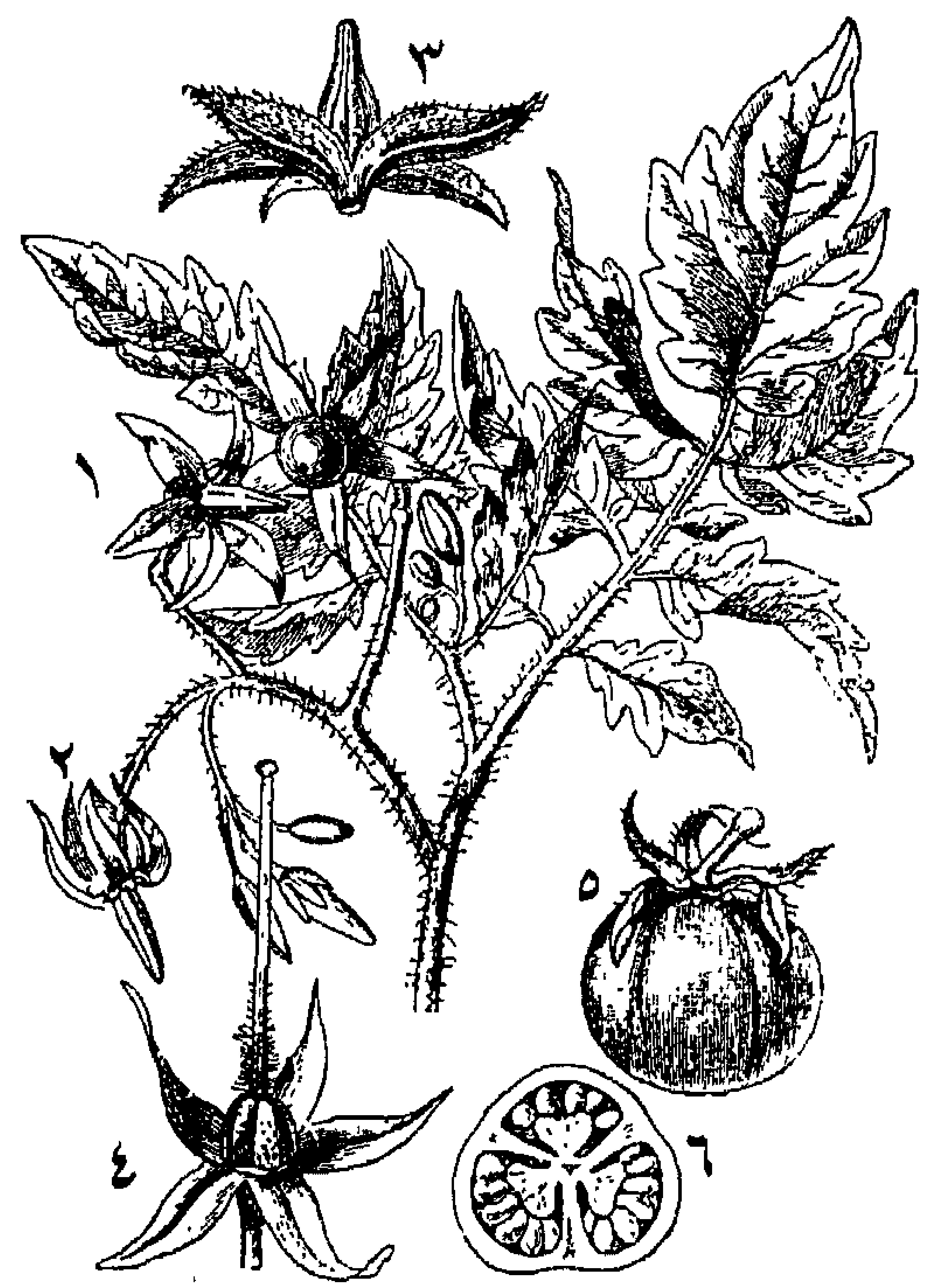
٥ – الثمار : كالطماطم شكل ٢٧٣ ، والخيار شكل ٢٧٤ ، واليقطين (القرع) شكل ٢٧٥

٦ – البذور : كالبسلة شكل ٢٧٦، واللوبيا ، والفاصوليا شكل ٢٧٧

فالطماطم المستعملة خضراً، ثمرة لبية شكل ٢٧٣ مثل عنب الذئب، ومثلها الباذنجان شكل ٢٧٨



(شكل ٢٧٢) الكرنب

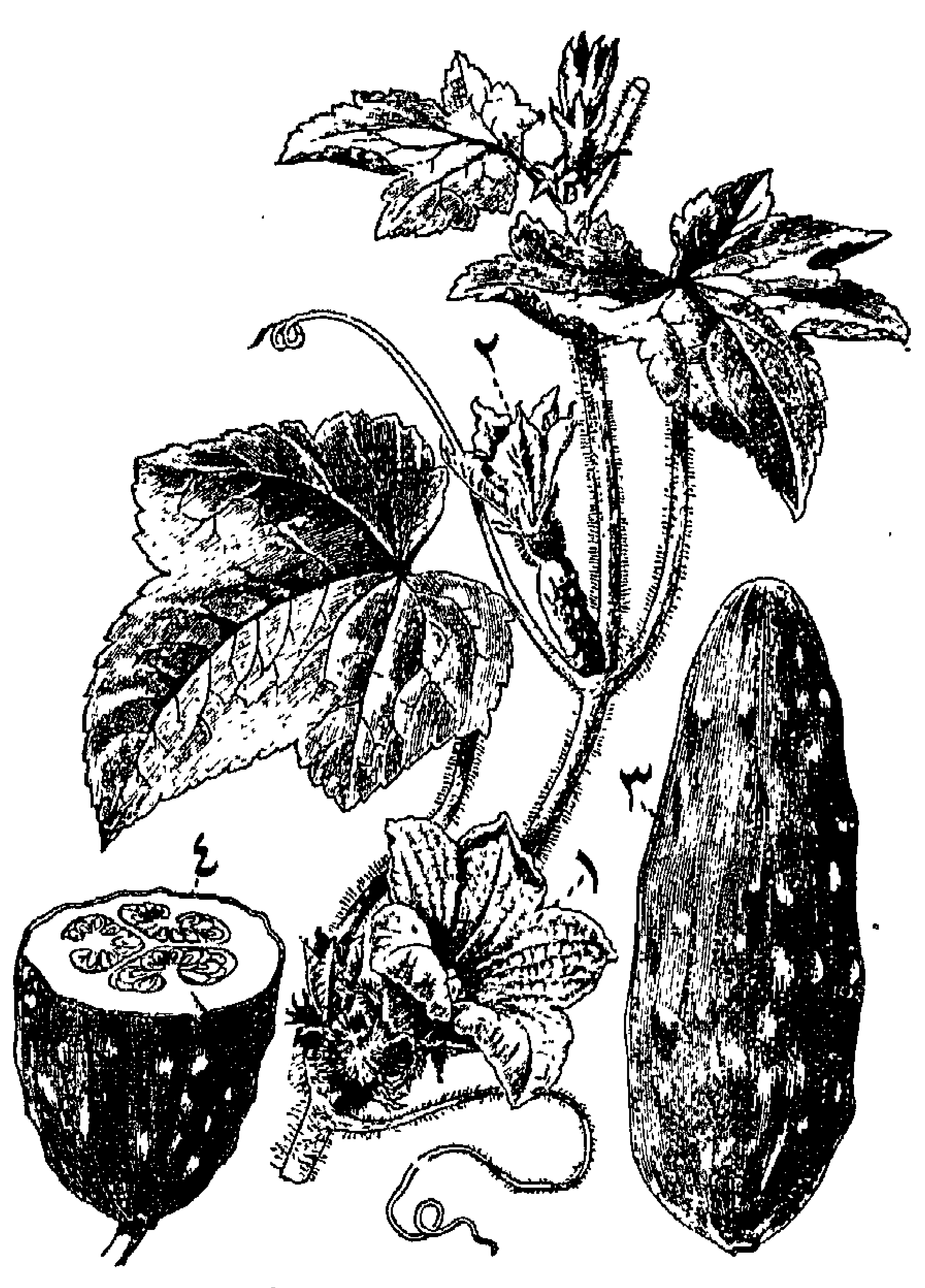


(شكل ٢٧٣) الطماطم

(١ ، ٢ ، ٣) أزهار (٤) الثمرة قبل انعقادها

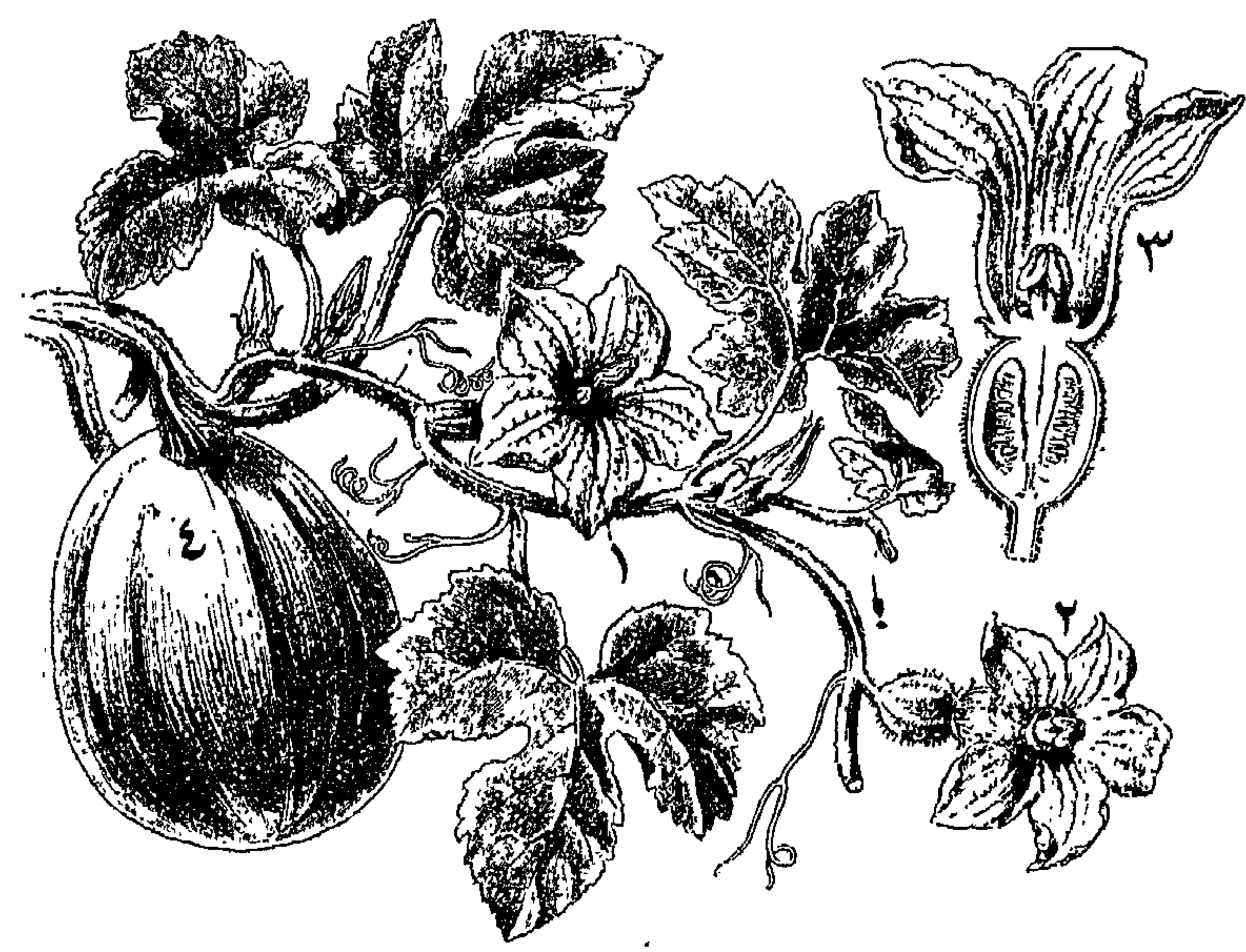
(٥) الثمرة (الطماطم) (٦) مقطع مستعرض

والقَطَانى كلها بزور مستعملة خضرا (جافة) أيضاً كالبسلة شكل ٢٧٦ والفول شكل ٢٧٩ والعدس شكل ٢٨٠ ونحوها

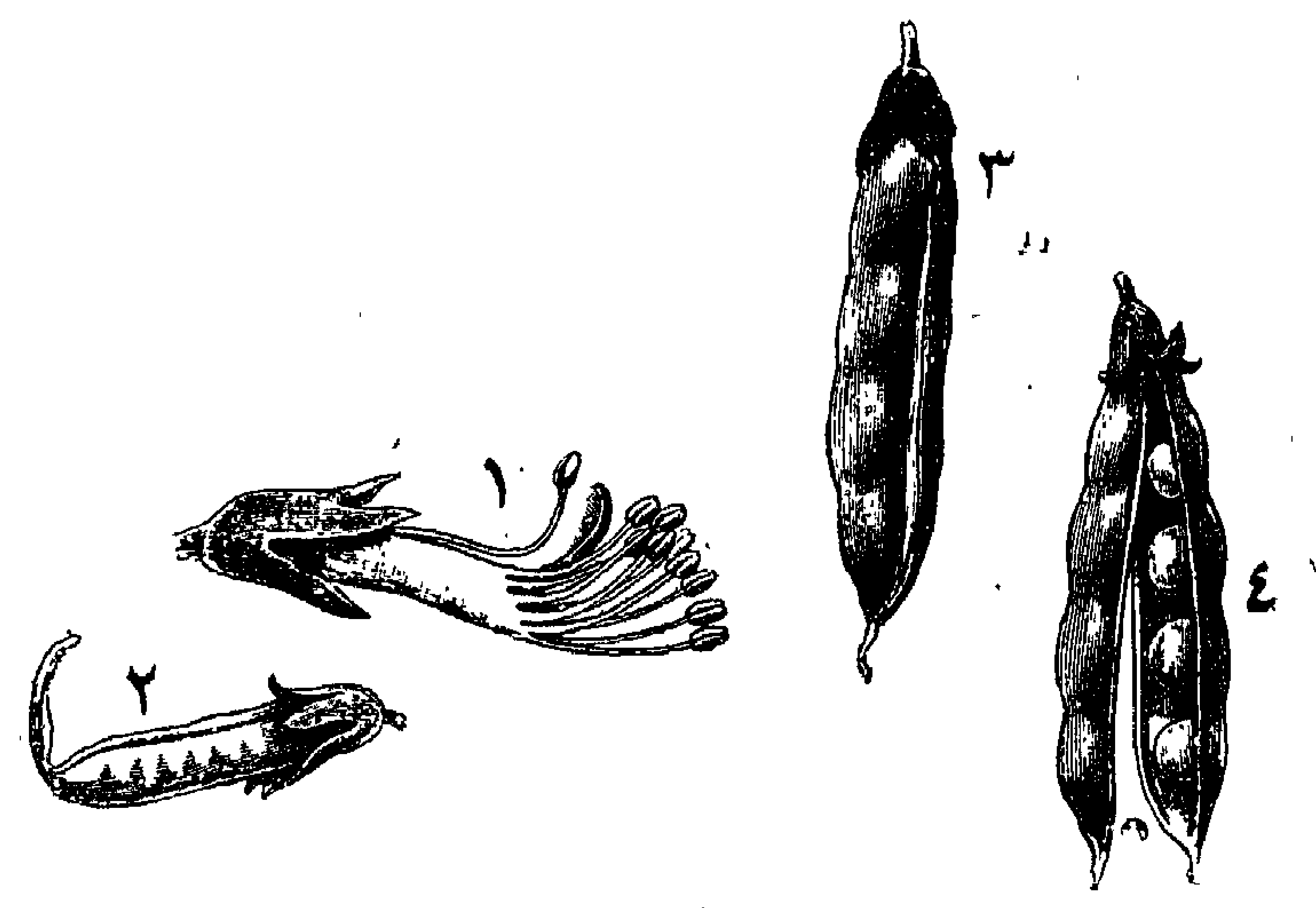


(شكل ٢٧٤) الخيار الشوكى

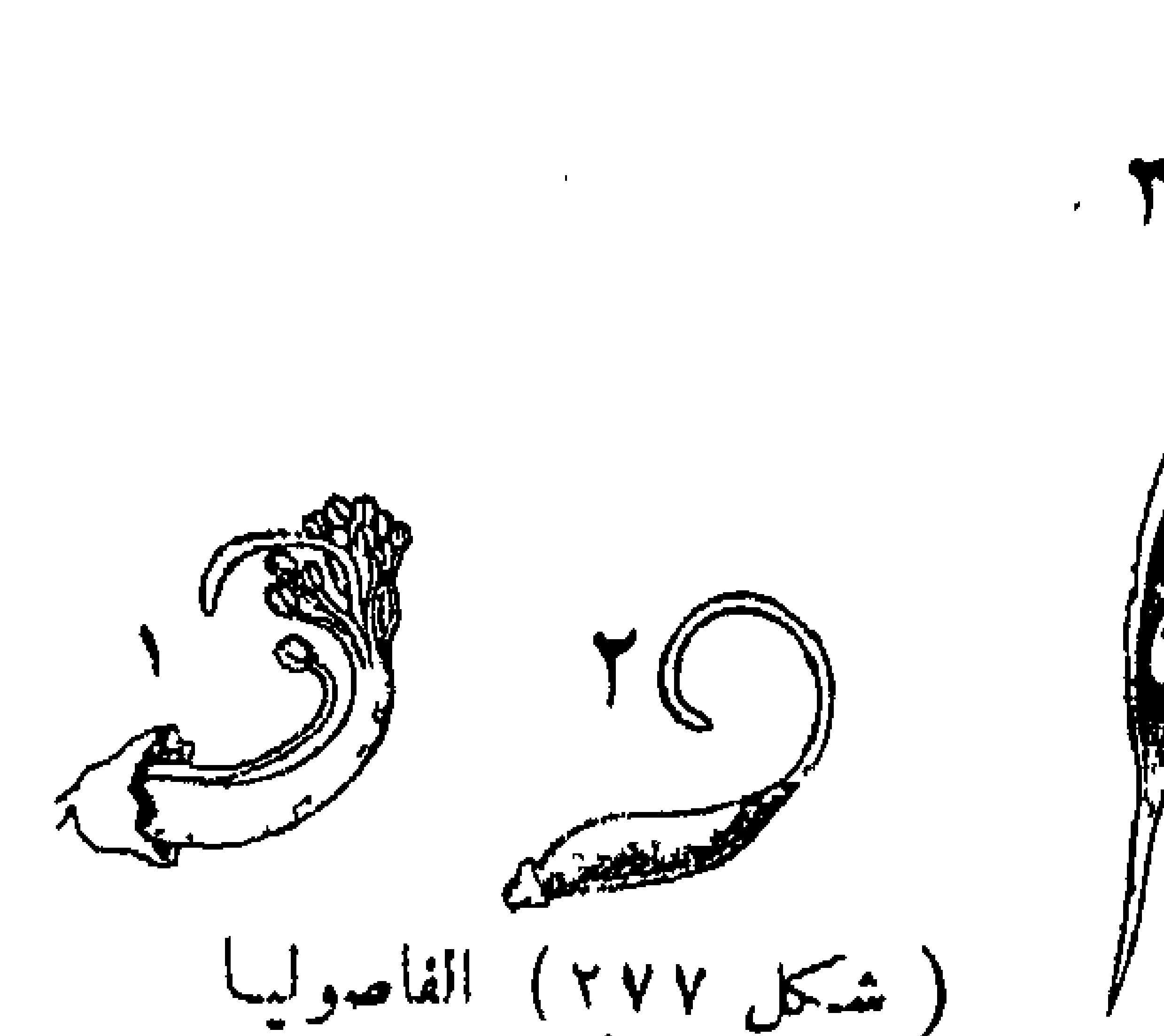
(١ ، ٢) أزهار (٣) الثمرة (الخيارة) (٤) مقطعها المستعرض.



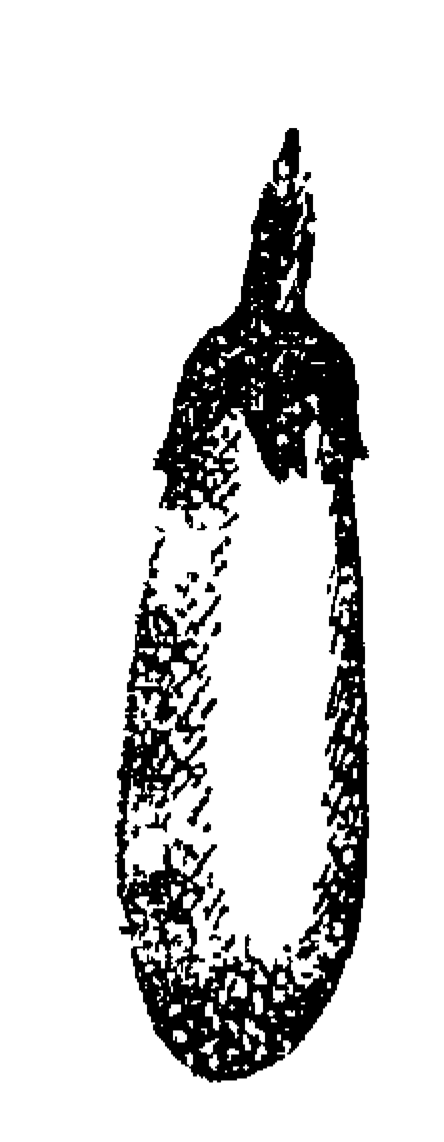
(شكل ٢٧٥) القـرع
(٢ ، ١) أزهار (٣) مقطع رأسى لها (٤) الثمرة (قرعة)



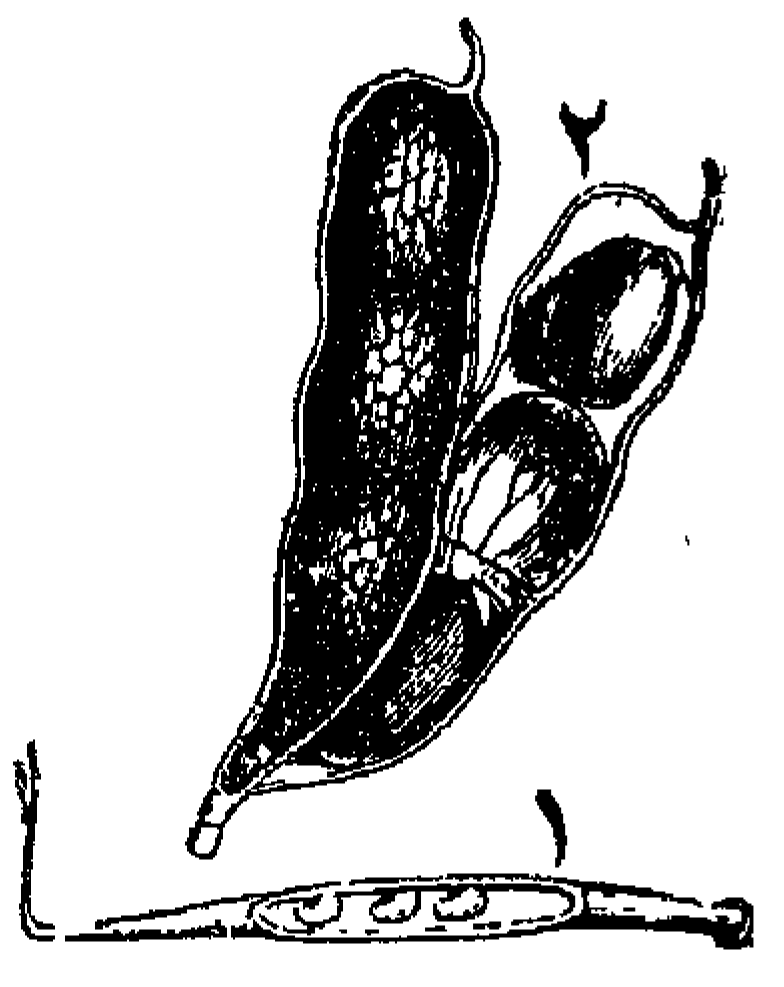
(شكل ٢٧٦) البسلة
(١) أعضاء تناسل الزهرة (٢ ، ٣) الثمرة (٤) بعد انفتاحها



(شكل ٢٧٧) الفاصوليا
(١) أعضاء الزهرة (٢) الثمرة (٣) بعد انفتاحها ونموها



(شكل ٢٧٨)
الباذنجان



(شكل ٢٧٩) الفول
(١) مقطع المبيض
(٢) الثمرة بعد انفتاحها



(شكل ٢٨٠) العـدس
(١ ، ٢) أزهار (٣) أعضاء الزهرة (٤) ثمرة
(٥) ثمرة بعد انفتاحها (٦) بذرة

(٣)

إن ماذكرناه من أنواع الثمرة المختلفة ، وتركيبها ، يسهل علينا أن نلخص أجزاء الثمرة فيما يلى :

ا – الغلاف الثمرى – ب – البزرة .

ا – أما الغلاف الثمرى فيتكون من جدر المبيض .

وفائدته تغليف البذور، وحفظها . و يتكون غالبًا من ثلاثة أجزاء : الغلاف الثمرى الظاهرى ، والغلاف الثمرى المتوسط ، والغلاف الثمرى الباطنى

و بعد معرفة تركيب معظم أنواع الثمار ، تجد المعلمة من السهل ، تكليف الطالبات تمييز أجزاء الغلاف الثمرى للنماذج المختلفة التى تقوم بعرضها .

ب – وأما البزرة فتوجد فى التجويف الباطنى للغلاف الثمرى (كحبة الفول ، ولب اللوز والبندق ، وما فى باطن نواة المشمش والخوخ ، ونحوها)

ولكى تكون البزرة تامة ، يلزم أن تحتوى فى غلافها البزرى على الجنين . وقد يكون الجنين وحده هو البزرة كما فى اللوبيا والعدس . وقد يكون جزءاً منها ؛ وفى هذه الحالة يكون معه مخزن غذاء يتغذى منه الجنين فى المرحلة الأولى من حالة نموه . وهذه المادة تكون نشوية كالقمح ، وقرنية كنوى البلح ، وزيتية كما فى الخروع

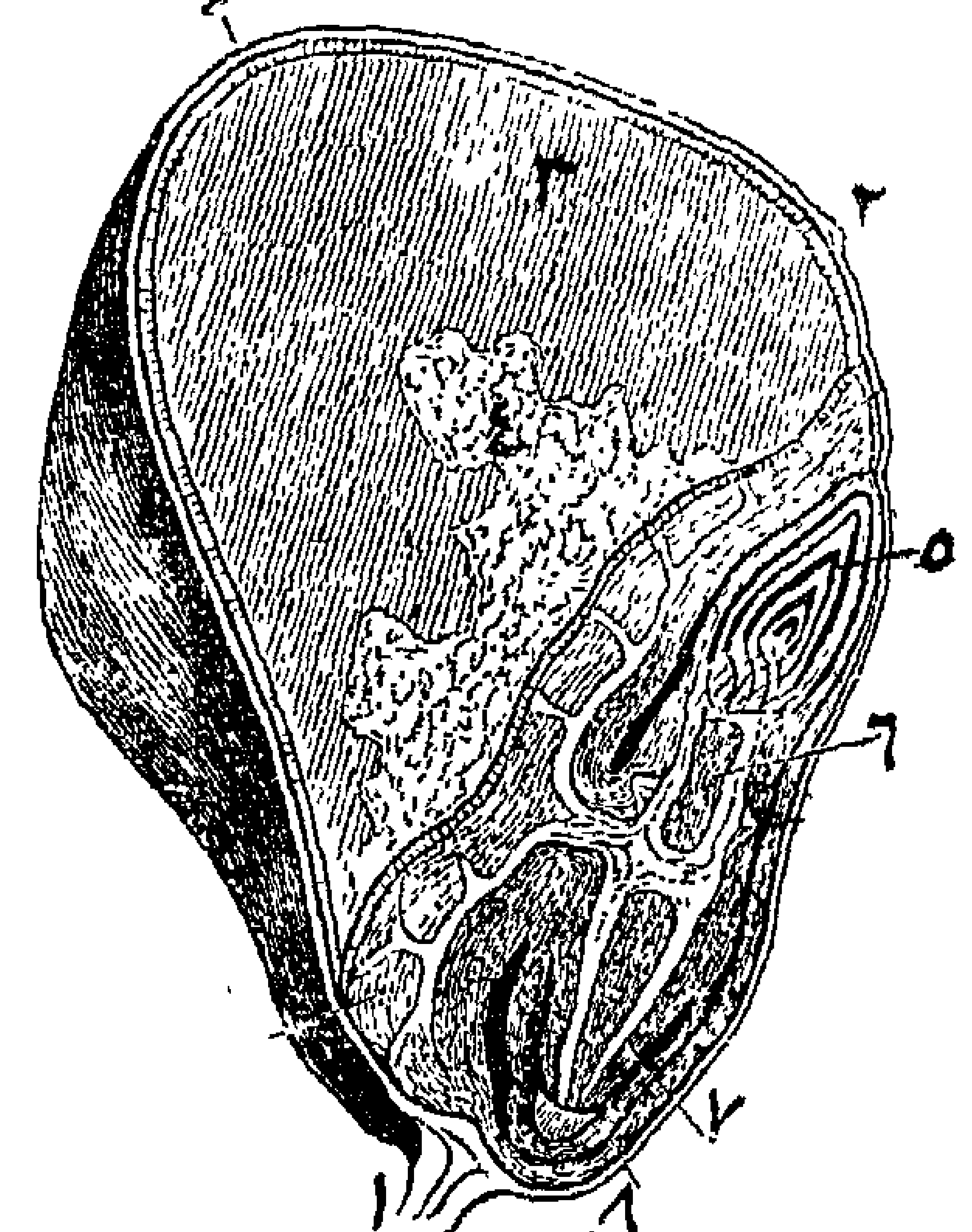
(شكل ٢٨١) حبة البسلة نصفين
ف : فرخ س : سويق هـ : جذير

أما الجنين فهو الجزء المهم من البزرة ، وعليه يتوقف الإنبات . وهو جسم صغير جداً يوجد فيه جميع أعضاء النبات من جذير وسويق . وعنهما يتولد الجذر ، وتتكون الساق الجديدة للنبات إذا نما . وفوق السويق تكون الرُّييشة (تصغير ريشة) ويتولد عنهــا الأوراق الأولية للنبات . ويتبع ذلك الجسم الفلقى ويكون موضوعاً فى قاعدة السويق . ويتركب الجسم الفلقى من فلقة واحدة كما فى النخيل ، والذرة شكل ٢٨٣ ، أو فلقتين كالفول شكل ٢٨٤ والعدس ونحوها

(شكل ٢٨٢)
جنين الفول (مكبراً)
(١) جذير
(٢) الرييشة
(٣) سويق



(شكل ٢٨٤) الجسم الفلقى



(شكل ٢٨٣) مقطع حبة الذرة (مكبرة)
(١) اتصال الحبة بالثمرة (٢) بقايا خيط الاستجماتة
(٣) مخزن الغذاء الاصفر الكثيف (٤) الغذاء الابيض (٥) الرييشة
(٦) السويق (٧) الجذير (٨) غمد الجذير

الباب الخامس

﴿ انتشار البذور ﴾

الوسائل : بعض ثمار (قرون) الفول والبسلة والبخر — أنواع البذور المختلفة المذكورة فى بابها — الرسوم الضرورية للشرح

بعد تمام نضج الثمرة ، وتكوّن البذرة ، يكون من مصلحة النبات انتشار بذوره ؛ حرصاً على بقاء نوعه ، وابتداء دورة حياته مرة بعد أخرى وتلك خير فرصة له فى المنازعة للبقاء ، والتغلب على مزاحمة العوالم الأخرى فى الحياة

وقد وهبت الطبيعة كثيراً من البذور والثمار وسائل يعمل بها على انتشاره. وأشهر الطرق لذلك ما يأتى :

١ — ما يكون بواسطة تركيب الغلاف الثمرى نفسه

٢ — انتشارها بواسطة الرياح

٣ — « « التيارات المائية ، البحرية والنهرية

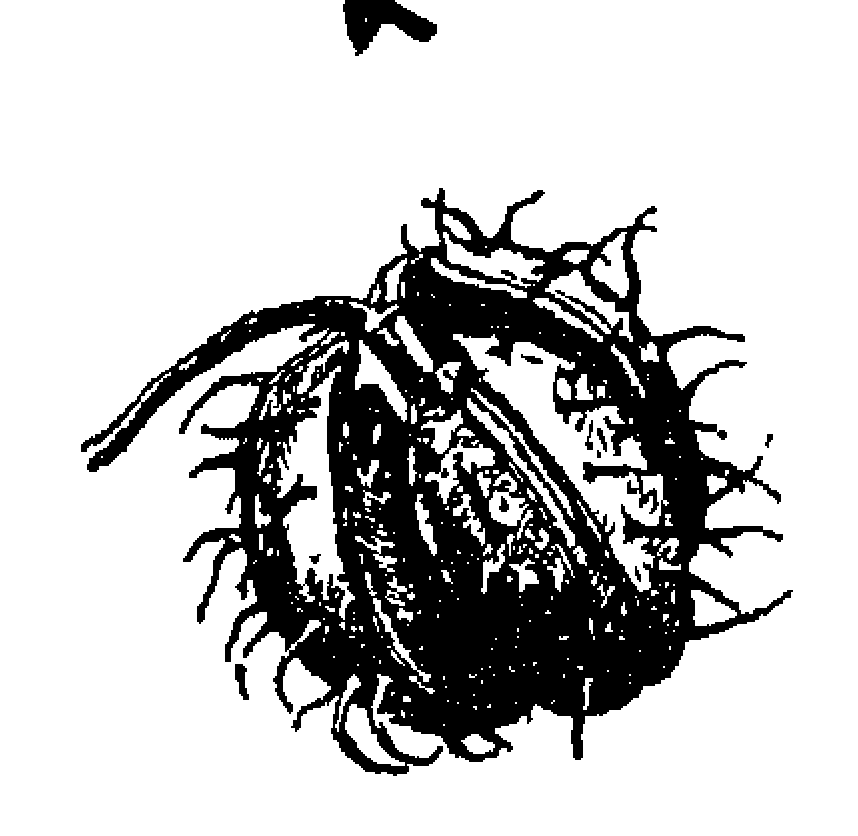
٤ — انتشارها بواسطة الطيور

٥ — « « الحيوان

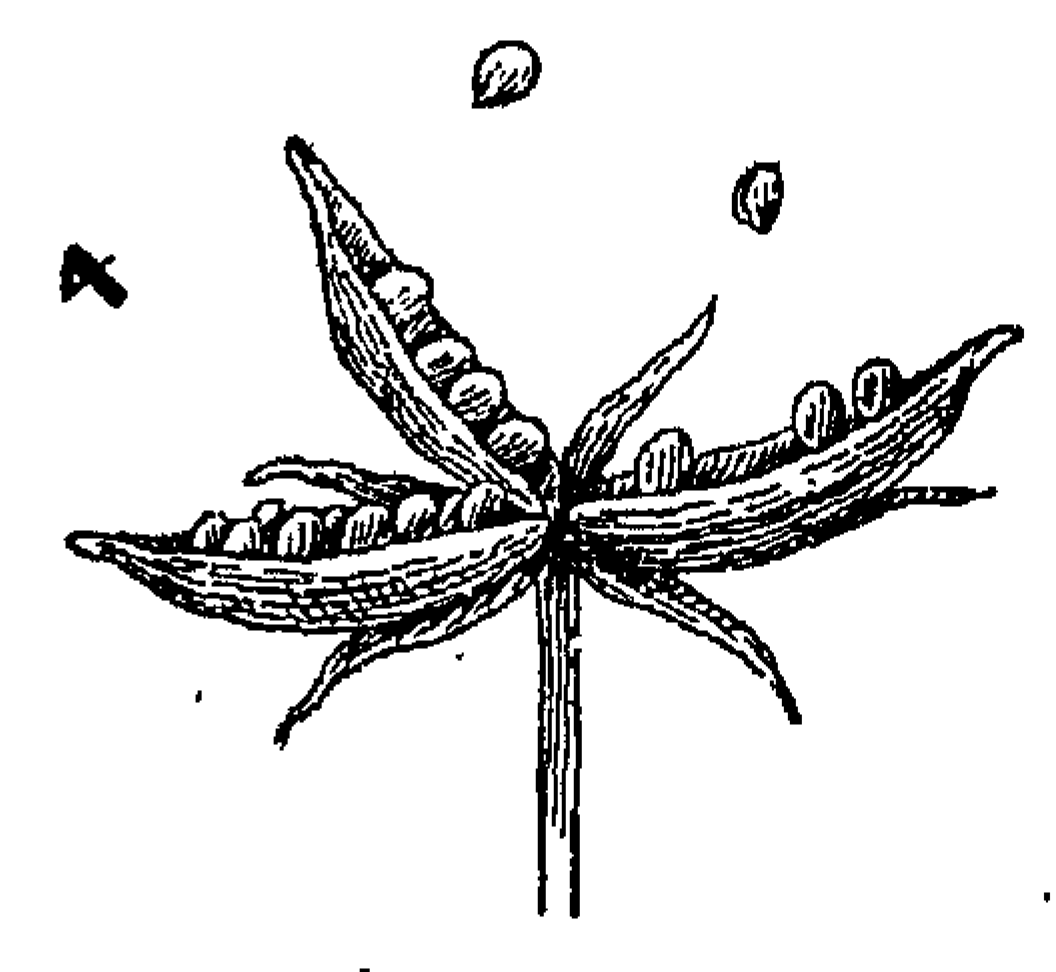
٦ — « « الانسان

وهذا إجمال نفصله فيما يلى :

١ – مرونة الغلاف الثمرى ، وعدم ثقل كثير من البذور ، تعمل على انتشارها . ففى نبات كثير تنفتح مصاريع الثمرة (أجزاء الغلاف) فجأة ، وتنقذف البذور الى مسافات عظيمة . وربما صحب هذا الانفتاح فرقعة هائلة . وذلك كما فى ثمار الخروع والبنفسج والبسلة ونحوها .

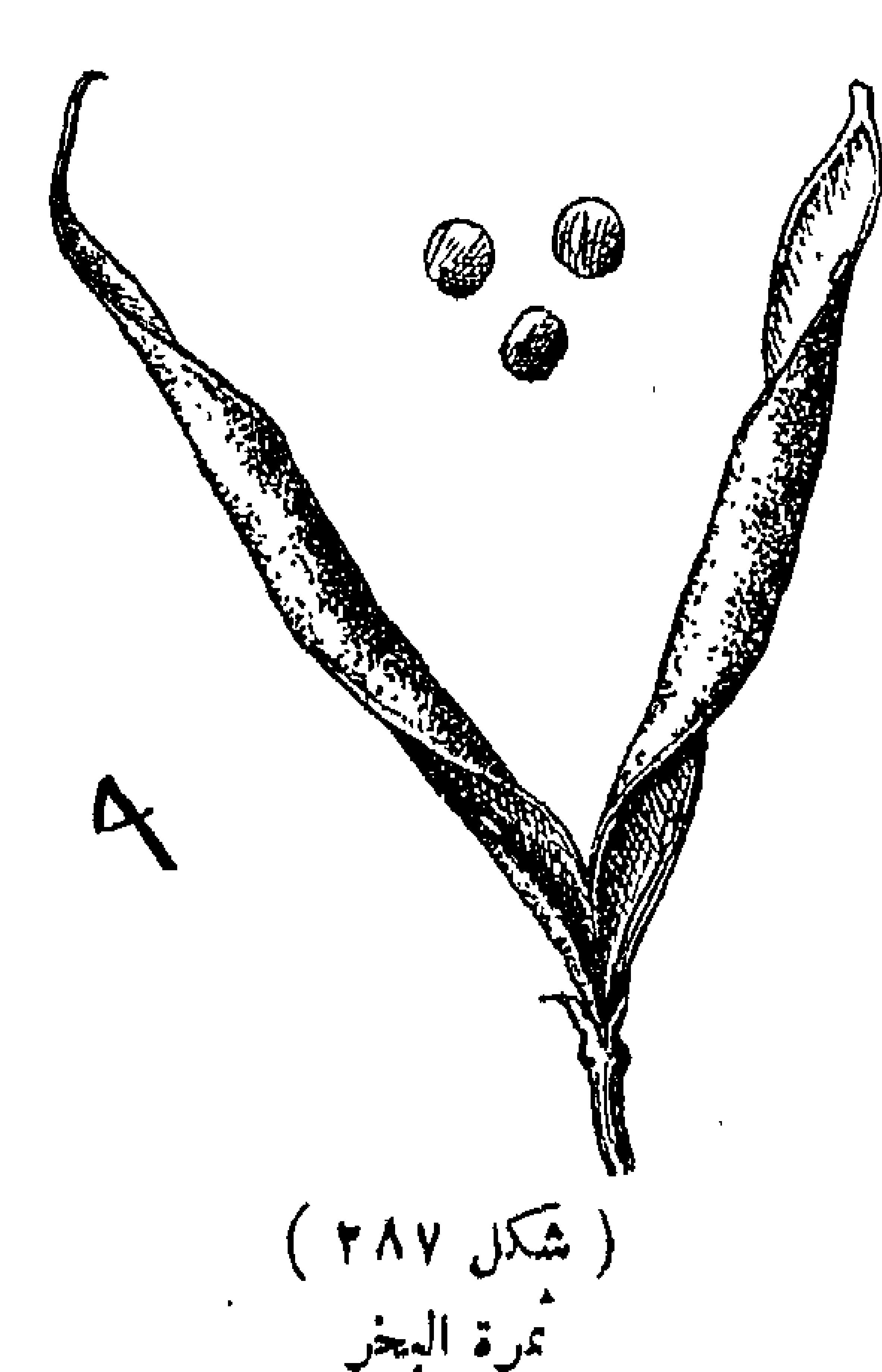


(شكل ٢٨٥)
انفتاح ثمرة الخروع



(شكل ٢٨٦)
ثمرة البنفسج

ومن ذلك البخر الذى يلتوى مصراعاه (شقا غلافه) فى جهتين متضادتين . وفى أثناء ذلك يلفظ حبوبه

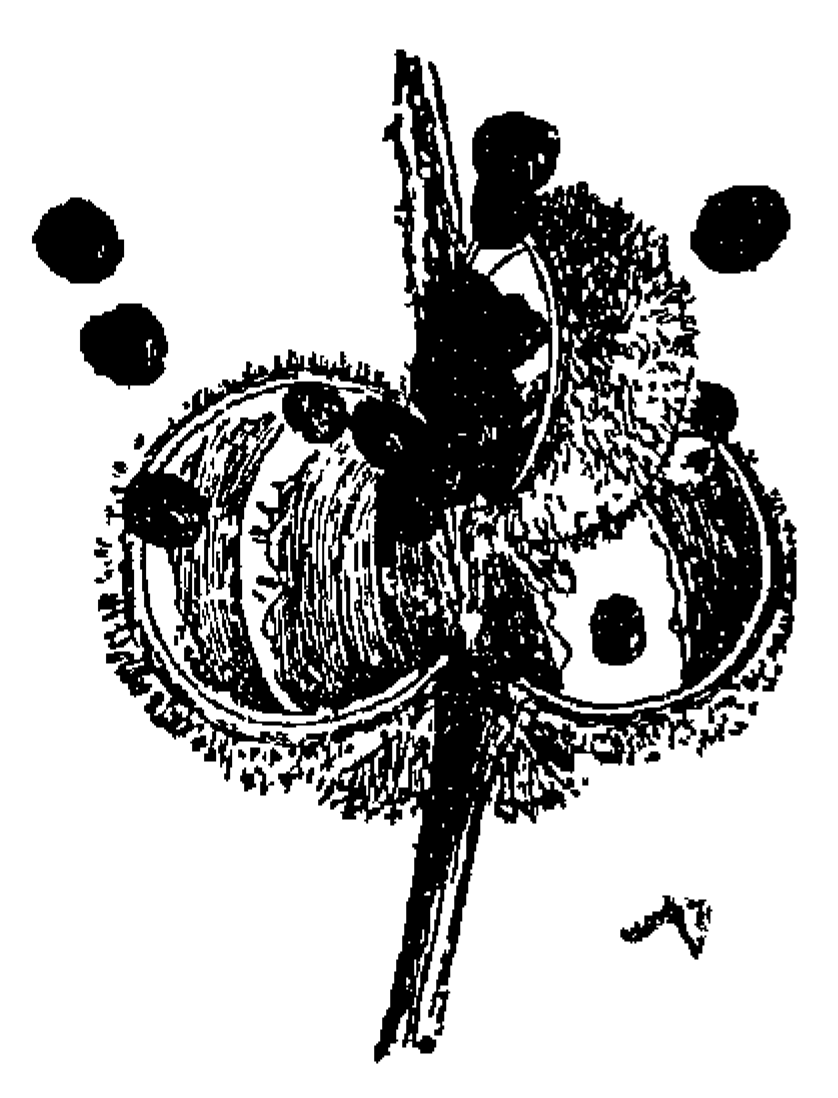


(شكل ٢٨٧)
ثمرة البخر

ملاحظة :

يمكن مشاهدة ماذكر باستحضار بعض ثمار البخر ، التى لم تنفتح . ثم توضع فى مكان حار ، فيشاهد بعد

مدة انفجارها بصوت عال، والتواؤها فى جهتين متضادتين ويمكن البحث عن البذور (الحبوب) حينئذ بعيداً عن المكان الذى به الغلاف الثمرى ، لأنها تكون قد تفرقت وانتشرت فى انحاء المكان (ويمكن عمل ذلك مع ثمر البسلة أيضاً)



(شكل ٢٨٨)
انفتاح ثمرة البلسم

واتصوير ما يفعله بعض النبات من تمزق غلاف ثمره ، والقائه الحب بقوة عظيمة ، تعمل التجربة الآتية :

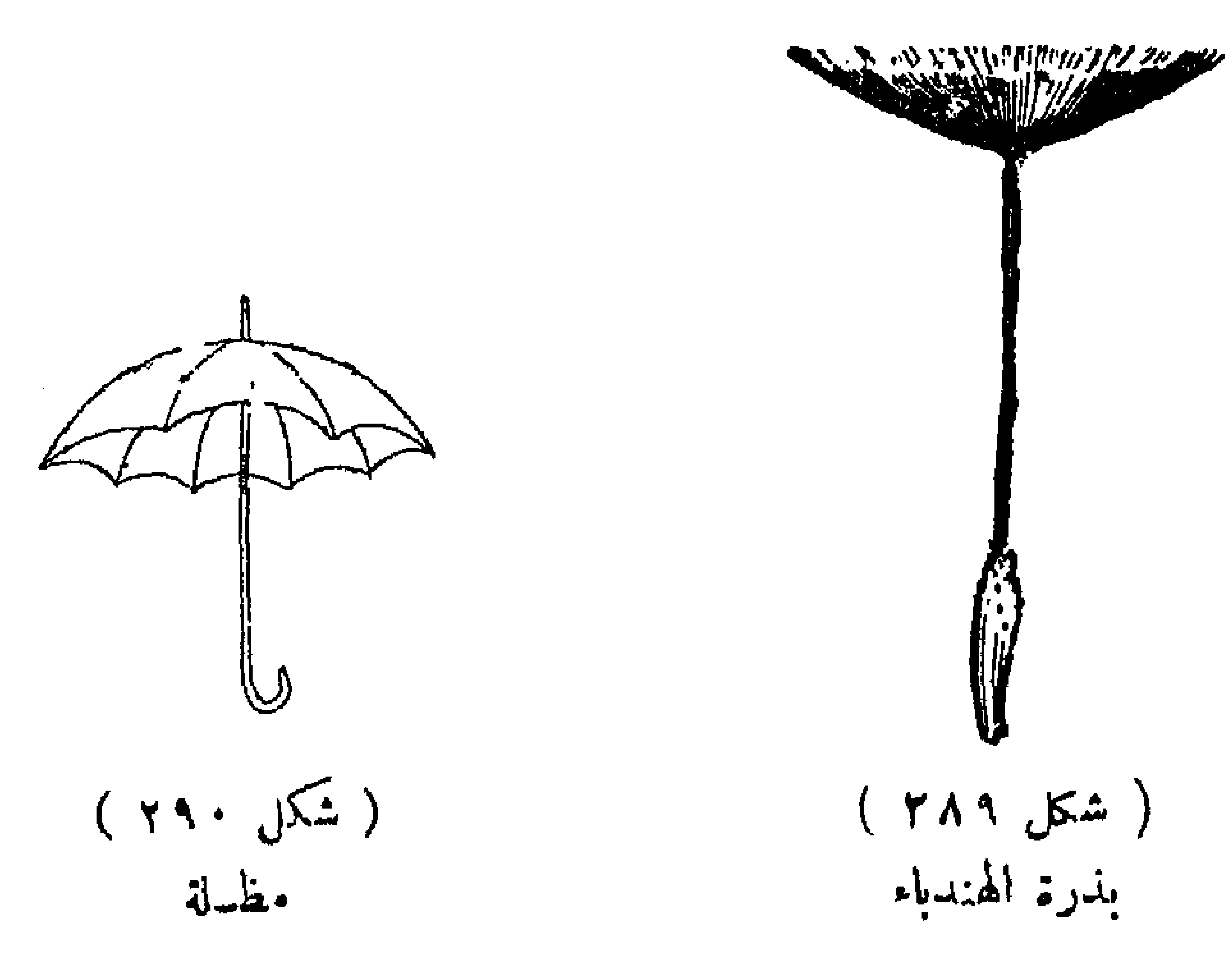
توضع بذرة ليمونة ، أو تفاحة ، أو خرنوب ، بين الإبهام والسبابة ، ثم يُضغط عليها ؛ فتقذف الى مسافة بعيدة بقوة ليست قليلة .

(النبات فى ذلك كمثل الطائرين يبنيان العش ، ويفرخان البيض ، ويربيان الأفراخ ؛ حتى إذا تم ذلك ، يطلقانها الى حيث تبحث عن العيش ، وتتناسل . كذلك النبات يشتغل حتى يثمر ، فيطلق أفراخه (حبوبه) حيث تنبت ، وتعمل على بقاء النوع)

٢ — الانتشار بواسطة الرياح :

من البذور نوع يسمى بالطيار، وينقسم الى صنفين : الأول بذور ذات أجنحة ، هى زوائد مختلفة الهيئة ، تكون سبباً فى اتساع سطحها وقلة ثقلها وبواسطتها تنقلها الرياح الى مسافات عظيمة . والصنف الثانى له أهداب

متى تباعدت خيوطها ، سهلت خروجه من الغلاف الثمرى ، ومنعته من

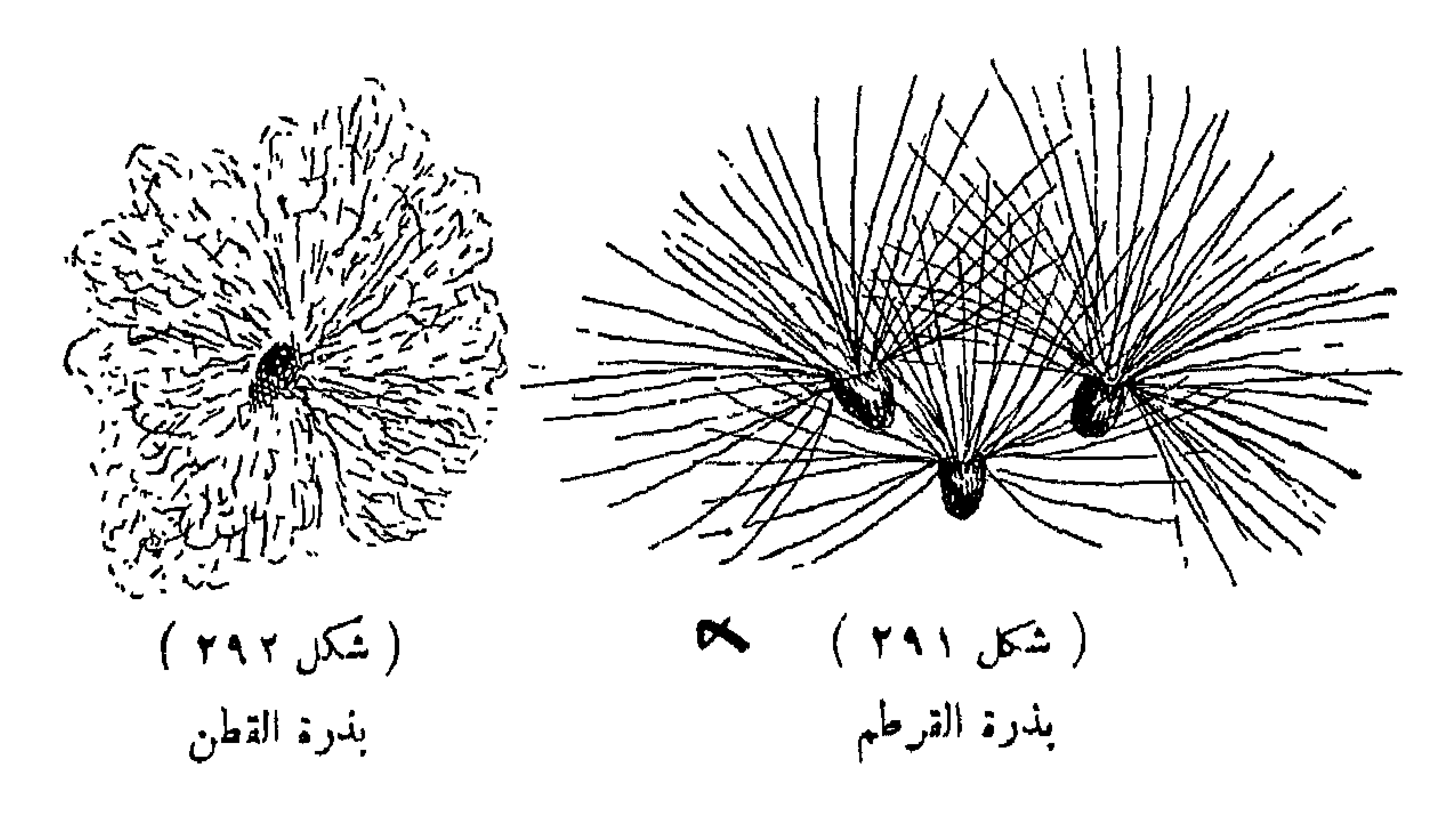


(شكل ٢٨٩)
بذرة الهندباء

(شكل ٢٩٠)
مظلة

السقوط على سطح الأرض ، فتحمله الرياح الى حيث شاءت . وهذا الصنف يعرف بذى المظلات ، ومنه القرطم ، والشوك ، والهندباء البرية.

ومن هذا القبيل أيضاً، بذر القطن الملفوف بالزغب (شكل ٢٩٢) ،



(شكل ٢٩١)
بذرة القرطم

(شكل ٢٩٢)
بذرة القطن

وكذلك نبات ذيل القط ، ونوع منه يعرف في شمال الدلتا بالبردى

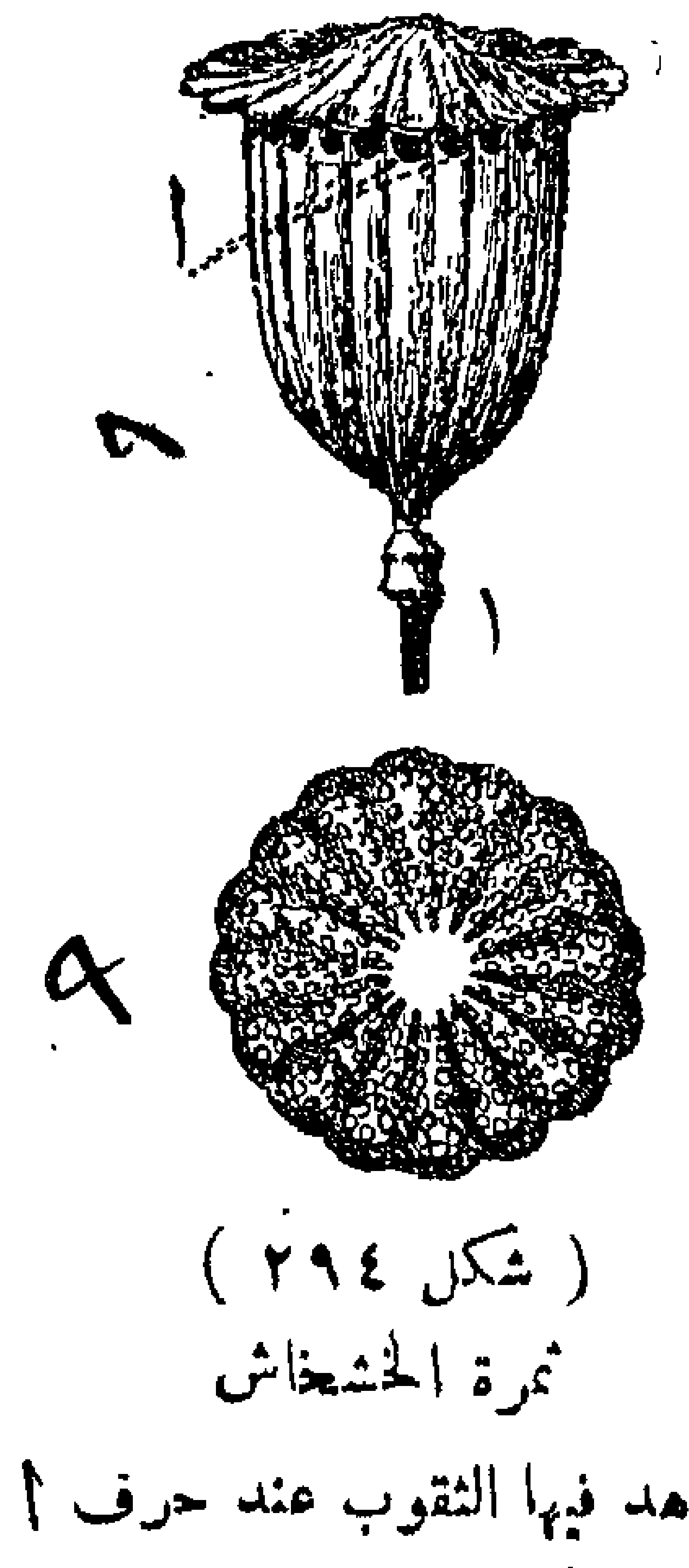
وهنالك نوع من الثمرة ، ذو أزرار كبيرة ، بذورها صغيرة جداً ، تمر من ثقوب ضيقة . وأشهر أمثلتها الخشخاش (شكل ٢٩٤)

ولكن لماذا كانت بذور الخشخاش صغيرة جداً ؟

ذلك ليكون عددها أكثر ، وانتشارها أوفر . فكما أن الجندى خفيف الجسم ينتخب فارساً ، كذلك هذه البذور الصغيرة يسهل على الهواء حملها ونقلها

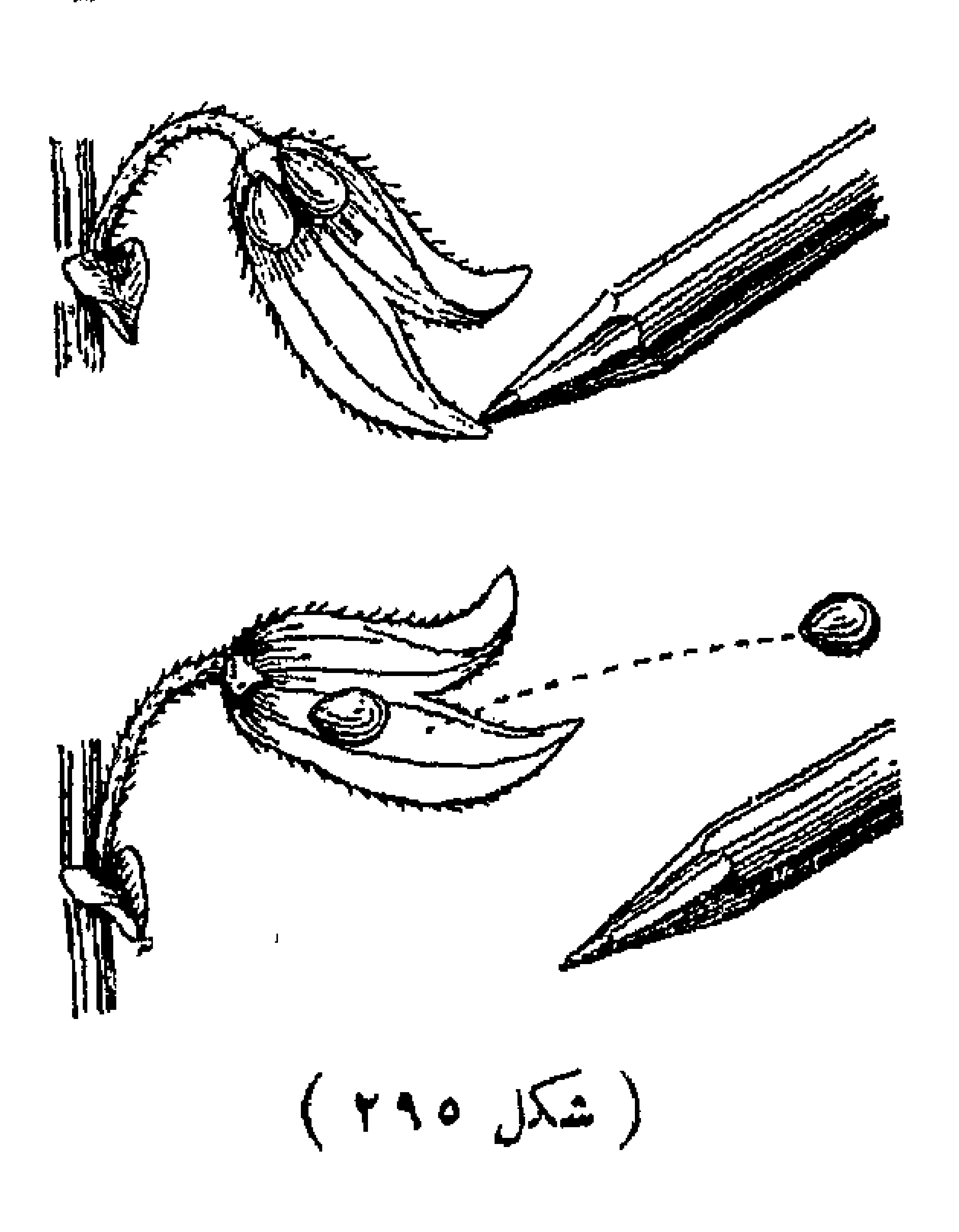


(شكل ٢٩٣)
ثمرة ذيل القط



(شكل ٢٩٤)
ثمرة الخشخاش
تشاهد فيها الثقوب عند حرف ا
(١) الثمرة بحالها والجزء الذى تحتها مقطع مستعرض لها

ومن الثمار نوع ذو كأس يدعو تركيبها الى نشر بذوره بواسطة الرياح. وذلك أن الريح تهز الغصن فتحتك كأس الزهرة الباقية مع البذرة ، فى غصن آخر . ومن أثر الاحتكاك تقذف الكأس البذرة الى مسافة بعيدة . (والشكل ٢٩٥) يمثل فيه القلم اشتباك الثمرة بالغصن . ويلاحظ ابتعاد البذرة الى مسافة ، عن الوعاء الثمرى



(شكل ٢٩٥)

٣ — أثر التيارات المائية فى انتشار البذور :

من السهل أن نزور — وربما رأى بعضنا هــذا المنظر من قبل — ترعة أو قناة أو مجرى فى أوائل الربيع ، حيث تكون ثمار التوت ناضجة ، فنجد الماء يحمل كثيراً منها إلى مسافة عظيمة . وبمجرد رؤية هذه الثمرة لا نشك فى أن بعض أشجار التوت تقع على شاطئ ذلك المجرى

وبمثل ذلك تنقل التيارات المائية ، بحرية أو نهرية ، بذور النبات الذى ينمو على الشواطئ ، أو فى نفس المجارى والبحار ، وتعمل على انتشار جنسها

ومما يلاحظ فى تلك البذور التى تحملها التيارات المائية ، أن تركيبها يكون مما يساعد على حملها بواسطة هذه التيارات

فبعضها يكون مغلفاً بمادة فلينية تمنعها من الغرق وتساعدها على السباحة. وبعضها له أجربة هوائية تحمله على سطح الماء أوله زوائد تعمل عمل الزورق يحمله الماء ، الى غير ذلك

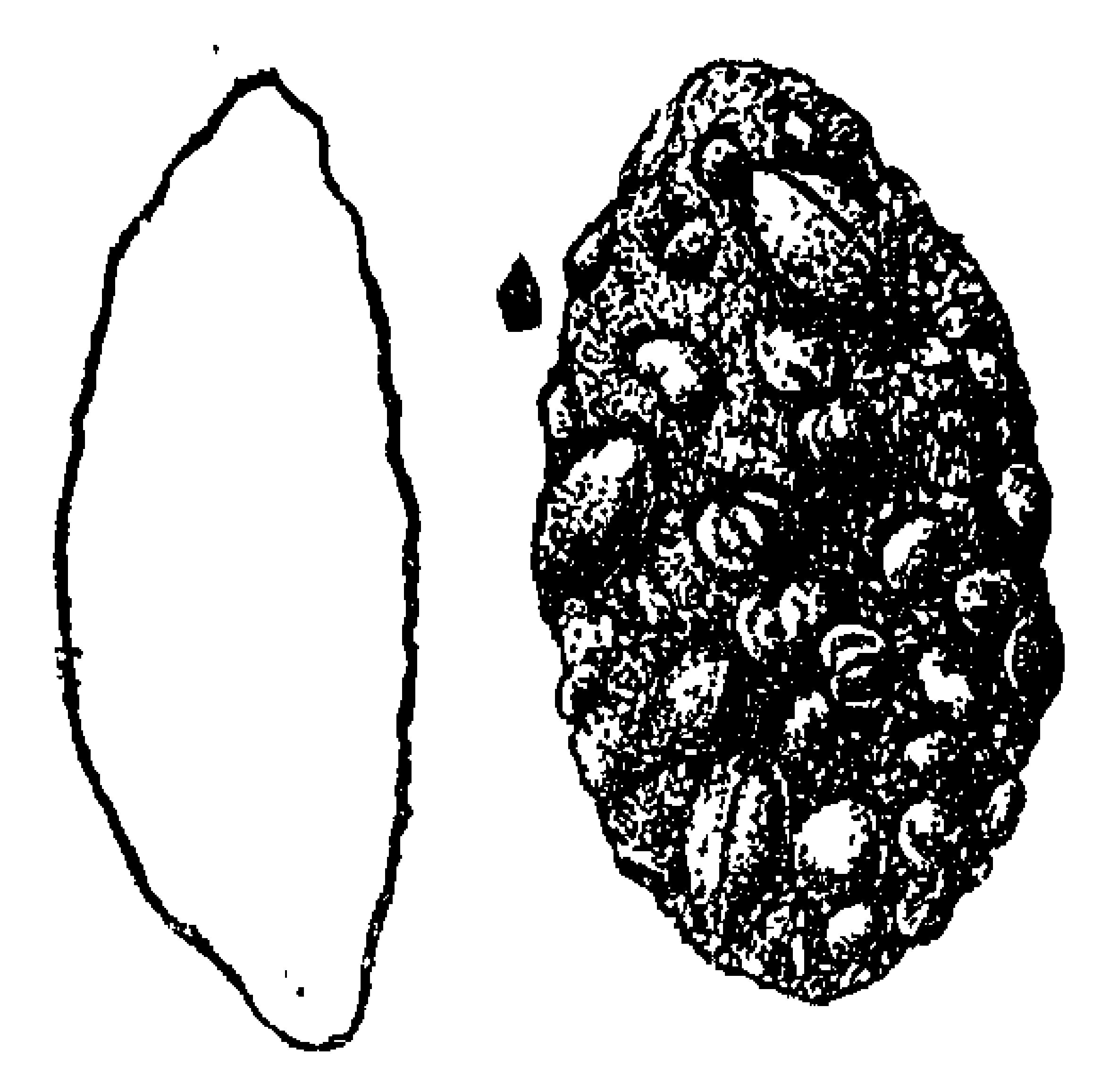
٤ — الطيور والبذور :

الثمار التوتية ، وكثير من الثمار اللحمية الصغيرة ، تنتشر كثيراً بواسطة الطيور . وذلك لأنها تأكلها فيُهضم الجزء اللحمى ، ويقاوم غلافُ البذرة الصلبُ — التأثيرات التى تقع عليه فى القناة الهضمية ، فتفرزها الطيور مع البراز ، حيث يوجد المجال للإنبات . ومعلوم أن الطيور تنتقل كثيراً فتنقل معها ، حينئذٍ ، بذور النبات الى جهات مختلفه ، على مسافات بعيدة



(شكل ٢٩٦)

والمشاهَد عندنا أيام إثمار التوت فى الريف ، التفاف نحو العصافير والغربان حولها ، لتتغذى منها . وقد يُرى أثرها بعــد ذلك بعيداً عن



(شكل ٢٩٧) زرق الغراب

الشجرة . وكثيراً ما تُشاهَد فسائل النبات فى بقع مختلفة أخيراً ، وبخاصة قرب محط تلك الغربان

وكثيراً ما يقبض الطائر على جملة من البذور ، فيأكل بعضها ويتناثر الباقى عفواً ؛ وبهذه الصفة تنتشر تلك البذور . وذلك كما نشاهد الغربان



(شكل ٢٩٨)

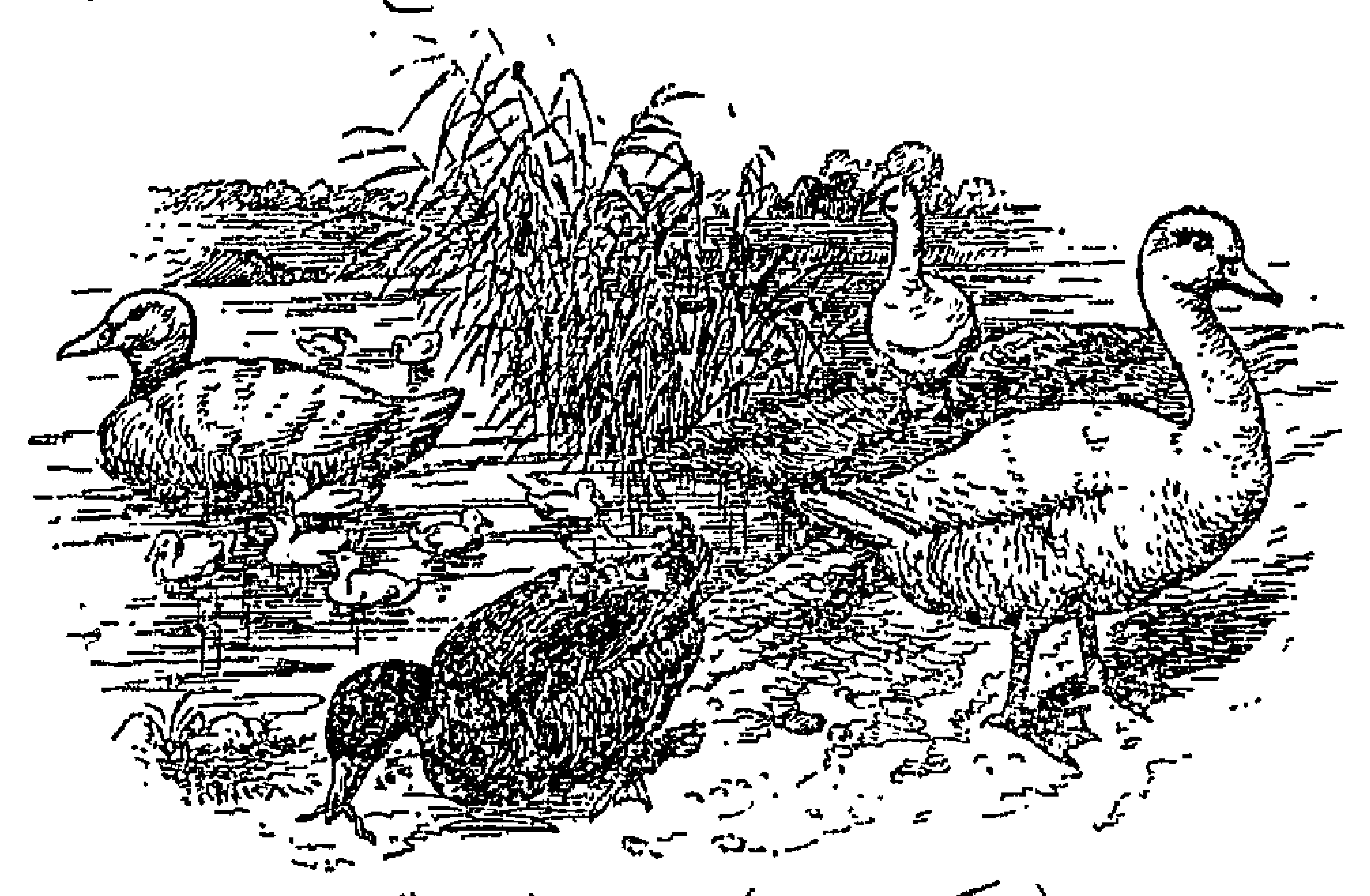


(شكل ٢٩٩)

وغيرها أيام إثمار التوت والتين وغيرهما حيث تحط على كل شجرة ، وتقطف من كل ثمرة ، فتأخذ فى مناقيرها ، ما يتساقط بعضه فى نقط مختلفة

ولسنا نجهل خبرة الطيور بالثمار الناضجة ، بل كثيراً ما يتخذ البستانى أثر الطير فى الثمرة، علامة على بدو صلاحها وتمام نضجها. وقد نختبر الفاكهة أحيانًا فنجد أطيبها ما كان به أثر منقار الطير

قد تحمل الطيور المائية — كالبط والأوز والبجع ونحوها ، على أرجلها ،

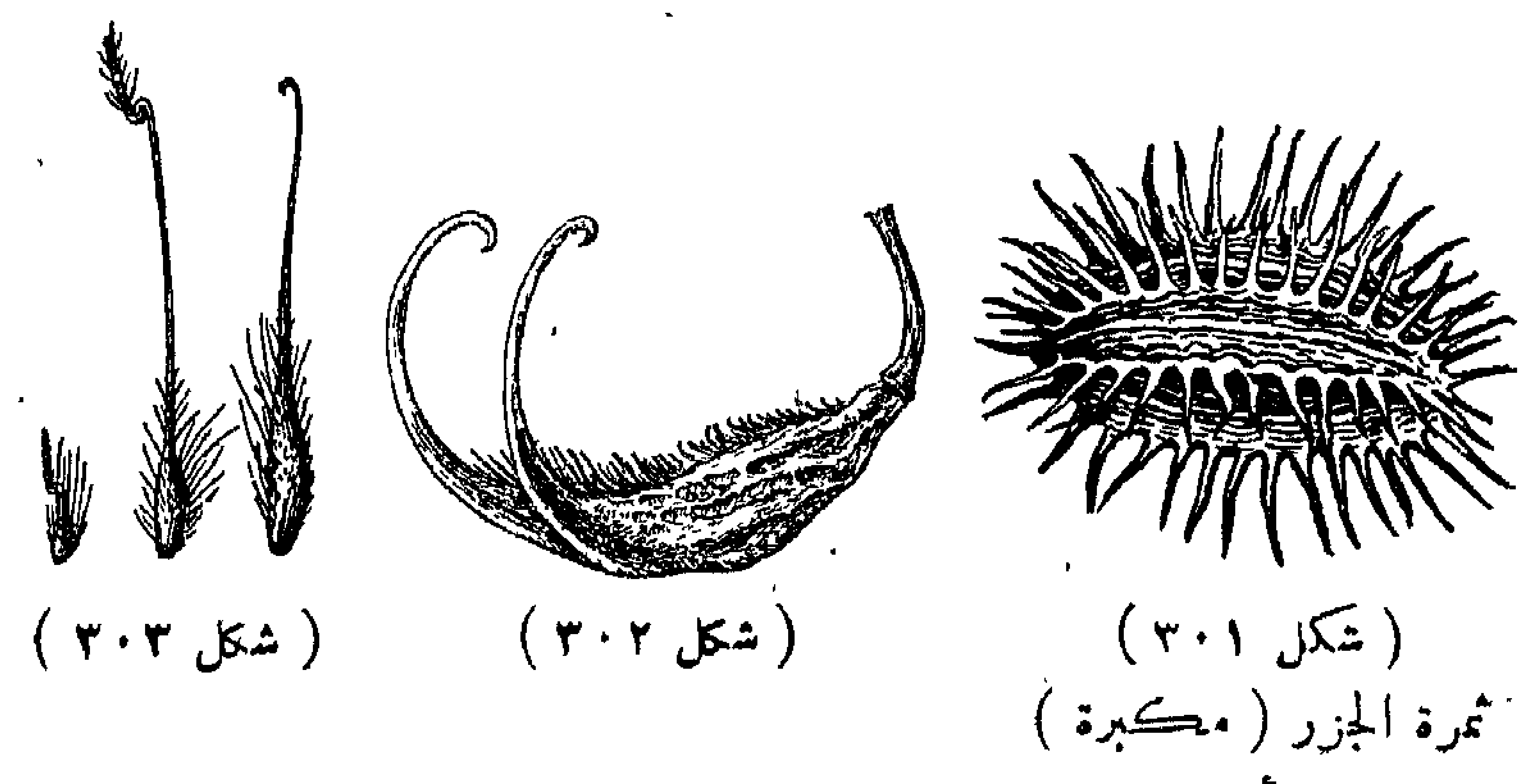


(شكل ٣٠٠) بعض الطيور المائية

أو فى مناقيرها ، أو يعلق بريشها — بعض البذور . وقد يعلق بها نبات بأكمله . فاذا انتقلت من مكان الى آخر، أو من بركة الى غيرها ، انتقل معها النبات أو البذور ، الى حيث تجد المرتع المناسب لنموها . وكذلك تفعل الطيور البرية ؛ فتنقل على أقدامها ، أو فى مناقيرها مع الوحل مثلاً بعض البذور

٥ — أثر الحيوان فى نشر البذور :

كثير من الثمار لهُ حراشيف ، أو خطاطيف ، أو شعر يعلق بجلود الحيوان، وجزة الغنم مثلاً ، فتنتشر بذورها بهذه الكيفية . ومن الغريب أن هذه الزوائد قد لا تظهر الاَّ بعد أن تطيب الثمرة كما فى شكل ٣٠٣



(شكل ٣٠١)
ثمرة الجزر (مكبرة)

(شكل ٣٠٢)

(شكل ٣٠٣)

ومن الأمثال العامية التى تضرب فى العمل الذى لا فائدة فيه ، قولهم (كنط الكلاب فى الشوك) ونحن لا نسلم بأن هذا العمل غير مفيد ، بل نعده عملاً جليل الفائدة . وخصوصاً بعد أن نعلم أن الكلاب والثعالب وكثيراً من الحيوان البرى ، يكون واسطة فى نقل بعض البذور وانتشارها لأنها تحمل فوق جسمها وفى أذيالها ، بنوع خاص ، كثيراً من الثمار ذوات الحراشيف ، أو الشوك ونحوها

والماشية وقت العلف ، قد يبقى على خطمها شىء من المأكول وفيه بذور ، كالبرسيم والفول مثلاً ، فتنتشر بهذه الصفة

يجتهد النمل فى خزن بعض الحبوب ، يدخرها للشتاء ، وقد تجد البذرة



(شكل ٣٠٤) النملة والبذرة

من الفرص مايساعدها على الإنبات ، فتكون النملة بذلك عاملة على انتشار البذور

٦ — كيف يعمل الإنسان فى نشر البذور ؟

يمكن تقسيم ذلك الى قسمين : الأول ما يحصل منه بلا قصد ، و يشترك فى ذلك مع الحيوان ونحوه

فقد تعلق الثمار ذات الحراشيف ونحوها بملابسه ، فإذا انتقل إلى مكان آخر ، وتركها هناك ، أمكنها النمو والإنبات

وقد يشاهد الفلاح وهو يحش البرسيم الجاف وقد علقت به بعض الأزرار التى تكونت ثمرتها . وبهذه الكيفية تنتشر بذورها



(شكل ٣٠٥) خير مركب لنشر البذور

ويصح أن نعتبر من هذا القسم غير المقصود ، ما يفعله الإنسان من أكل بعض الثمار اللحمية اللذيذة الطعم ، و إلقاء بذورها غير الصالحة للأكل . وقد تجد هذه البذور مايساعدها على الإنبات فتنمو ، و بذلك تنتشر

أما القسم الثانى من ذلك فهو مايقوم به الإنسان قصداً . فيشترى البذور ، والثمار ، والنبات ، و ينقلها من مكان الى آخر . وأوضح الأمثلة

عندنا نبات القطن الشائع الآن فى القطر المصرى، فانه لم يكن معروفاً فيه قبل محمد على باشا

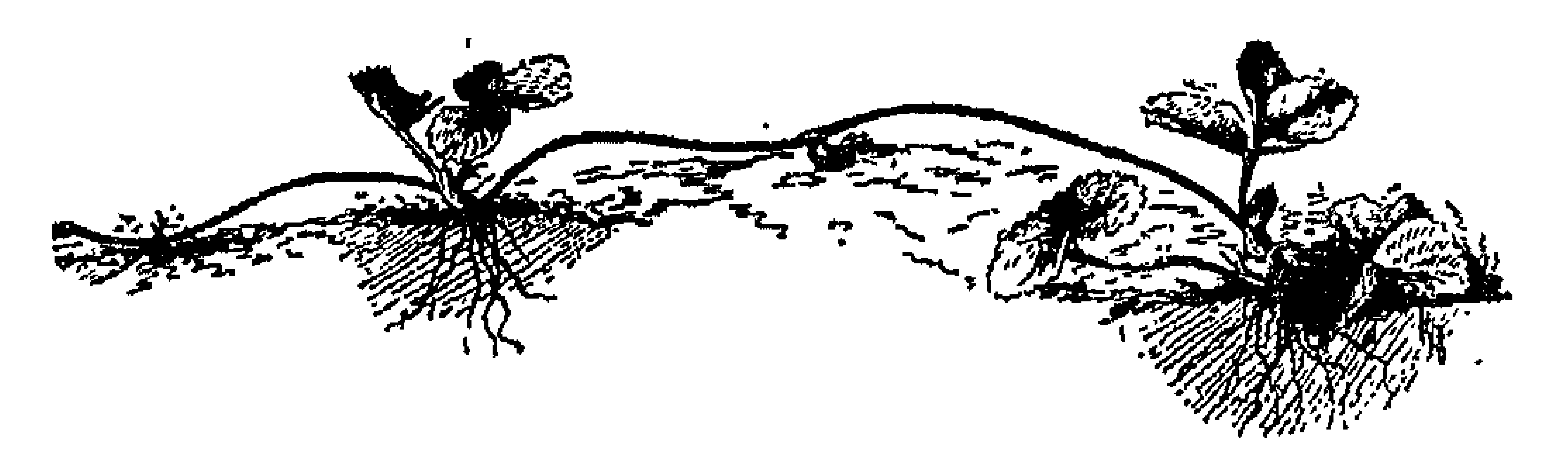
ونحن نرى الآن كثيراً من الحوانيت الخاصة ببيع البزور ، وفيها من الأنواع المختلفة، الأجنبية وغيرها، مابه ندرك عمل الإنسان فى انتشار البذور، فى أنحاء الكرة الأرضية، فى الأقاليم المختلفة

خاتمة :

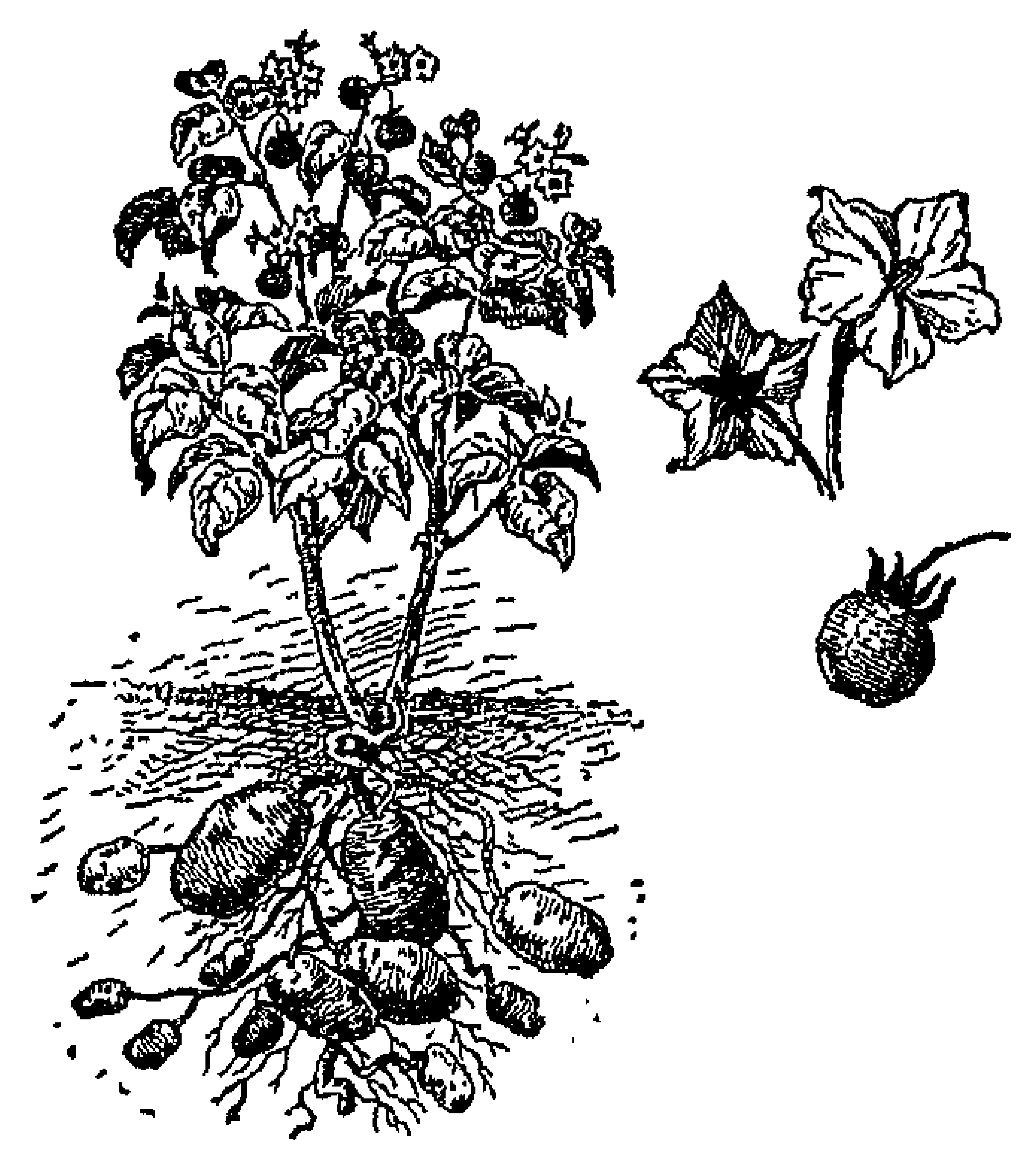
ذكرنا فى مقدمة هذا الباب مجمل الأسباب التى دعت النبات الى عمله على انتشار بذوره . ونحن نفصل هنا ذلك مع زيادة فنقول :

الإنسان ومثله الحيوان ، يستخدم بعض النبات فى مصلحته ، و ينتفع بجميع أجزائه ؛ ولكن النبات لا يسعى إلاّ لمصلحة نفسه . فالأوراق النضرة الجميلة ، والأزهار اللطيفة ، والثمار الغضة ، والفواكه اللذيذة ، كلها للنبات نفسه . ولكن الإنسان، والحيوان مثله، يتعدى عليها، و يلتهمها بدون أى تعويض لأقل جزء منها

لهذا يقاوم النبات ذلك بكثرة التوالد ، إما من الجذور أو السيقان شكلى ٣٠٦ ، ٣٠٧ أو الثمار ونحوها بنشر البذور كى يحتل محلاً أوسع



(شكل ٣٠٦) توالد الشليك بالساق



(شكل ٣٠٧) توالد البطاطس

وليس الغرض من انتشار البذور قاصراً على بقاء النوع ، وتكثير الجنس، وانتخاب التربة الخصبة، بل يشمل هربها من أعدائها الكثيرين : حيواناً كما مر، أو نباتاً كالنبات الطفيلي. وكذلك ليريح نفسه من الازدحام مع أبناء جنسه . وأهم من ذلك تقويته بالإخصاب من نبات نام فى جهة أخرى . ويتغالى بعضهم فى سبب ذلك قائلاً إن الثمار تأتى بمحصول جيد، إذا هاجرت من وطنها القديم ، إلى إقليم خال من الآفات التى كانت تعتورها هناك . ويزعم أن النبات يهاجر للبحث عن مرعى خصيب، كما يفعل الحيوان فى البحث عن مكان مأمون من الأعداء – حتى اذا ألقت عصاها، واستقر بها النوى، احتلت المكان، وانتشرت فيه انتشاراً عظيماً

هذا ولنختم هذا الباب بملاحظة جديرة بالتأمل ، وهى : أن الطبيعة كريمة سخية فى انتاج البذور ، كأنها عالمة بأن بعضها سيأكله الحيوان والإنسان ، والآخر يسقط فى مكان لا ينبت فيه أو يسقط منها جملة فى مكان واحد ، فتنبت نباتاً يزاحم بعضه بعضاً ، فيموت اختناقاً . وقليل جداً يجد الفرصة لنموه ، و إزهاره ، و إثماره ، و إنتاجه فيما بعد

ونحن لا نشك فى أن المعلمة تقوم ، مع طالباتها ، بأجراء بعض التجارب لإحصاء حبوب بعض النبات

وقد قام بعض النباتيين بذلك ، فوجد أن البوصة المربعة ، المزروعة أقحوانًا ، تثمر ثلاثة آلاف حبة

وربما يخيل للانسان أن ذلك كثير ، ولكن هذا كتاب الله عز وجل يقول : « كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِى كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِائَةُ حَبَّةٍ » فهذه حبة أثمرت سبعمائة والله على كل شىء قدير



خاتمـــــــة

في الجمع ، والمجموعات ، وتربية الحشرات ، وحفظ النماذج ، وتصبير النبات

الجمع :

كثير من الأطفال ميالون بغريزتهم الى جمع الأشياء ، وحفظ المجموعات ، غير أن هذا الميل يحتاج حتماً الى عناية المعلمة ؛ لأنه كثيراً ما يكون بلا ترتيب ، ولا نظام ، ولا فائدة . إذ تُجمع الأشياء ، وتُطرح في زوايا الإهمال بدون فحصها ، واختبارها بدقة ؛ ثم يئول أمرها الى النسيان أو الرمي . ومهما يكن من عظم المجموعة ، فان قيمتها تنحط ، بل تصبح عديمة الفائدة ، اذا لم تكن منبعاً لاستقاء المعلومات منها

فالأصداف ، والأحجار ، والحشرات ، والأزهار ، وغيرها ، تتركب منها المجموعات المؤقتة . والمعلمة الماهرة هي التي تستخدم غريزة « الجمع » وتشجع تلميذاتها على تكوين المجموعات ، والتدقيق في وصفها ورسمها ، وموازنة النماذج المختلفة التي يعثرن عليها في سياحة أو طواف

ومما يحسن تشجيعه ، جمع الجملة من النماذج المختلفة لنوع واحد من الأشياء ؛ حتى اذا ما فحصت بعناية كانت دراسة أنواع المشابهة ، والمباينة ، والفروق التي بينها ، موصلة الى كشف خباياها . فالجرانيت ، والطباشير ، والحجر الرملي مثلاً ، تمثل سلسلة من مختلف التركيب والتكوين ؛ وألوانها المتباينة تكون في التصور أول خطوة نحو معرفة كل مرتبة منها

المجموعات :

لا غنى للمعلمة عن المجموعات ، وخاصة في الوقت الذى لا تسمح الظروف فيه بالخروج من حجرة الدراسة، أو حينما يندر الحصول على أجزائها فى حينها . ولا ريب فى أن مدارس المدن تكون حاجتها الى المجموعات أمسّ ، والى جمعها أشد . وإن كان للفرص تأثير فى اتخاذها وترتيبها

أما من حيث اعتبارها وسائل ايضاح ، فأهميتها أمر لا شك فيه

فلبيان ملاءمة خلقة الحيوان للبيئة ، من الوجهة الغذائية، وبيان الأنواع المختلفة للأسنان عند الحيوان الثديى تعمل مجموعة من الأضراس الطواحين (واحد من كل نوع) كما يأتى :

١ – للقط أو الكلب (من أكلة اللحوم وهشمة العظام)

٢ – للحصان أو الحمار (أكلة الحبوب والحشيش)

٣ – للثور (من أكلة الحشيش والمجتر)

٤ – للإنسان (آكل الحيوان والنبات) الخ

ويمكن التوسع فى المجموعة ، بجعلها تشمل القواطع والأنياب

وهناك عدة مجموعات من أنواع مختلفة تظهر فائدتها عند جمعها وترتيبها

١ — غلاف جسم الحيوان :

ا – الشعر وأنواعه :

١ – فروة أرنب (حيوان حفّار)

٢ – جلد قنفذ بشوكه (فروة حماية)

٣ – فروة ابن عرس (فروة عادية)

٤ – قطعة من فروة الغنم (للصوف)

٥ – « « جلد الماعزة (للشعر الطويل)

٦ – « « « البقرة وغيرها الخ

ب – الريش :

١ – مجموعة من ريش الحمامة المختلف الأنواع ، مثبتاً على قطعة من الورق المقوى

٢ – ريشة كبيرة مفصلة مُشرحة ، على قطعة ورق مقوى ، لبيان الأجزاء المختلفة

٣ – جناح حمامة مجفف مشدود على لوح بحيث يظهر ترتيب الريش على العضو

٤ – مجموعة من الريش الملون ، لبيان بهجته و بريقه

حـ – القشور والفلوس :

١ – ثوب ثعبان ، يسهل الحصول عليها كثيراً بجانب التلال أو المستنقعات أو بين الحطب الذى فى المنازل

٢ – بعض جلود السمك مجففة مركبة على ورق مقوى مزجج (على نحو ما سيأتى فى تصبير النبات)